

سیرکائنات

ترجمہ

حفیظ احمد خاں
ڈسٹرکٹ مجسٹریٹ عثمان آباد

مکتبہ جامعہ

دہلی - نئی دہلی - لکھنؤ، بمبئی

قیمت ۱۲

بار اول ۱۰۰۰

حولانی سالہ ۱۹۴۲ء
حیدر قی بریس دہلی

دیباچہ مترجم

انگلستان کے مایہ ناز فرزند اور دنیا کے سربراہ درود و نامور استاد سائنس سر جیمز جنس (Sir James Jeans) کی تصنیف (Through Space and Time) کا اردو ترجمہ سیر کائنات آپ کے سامنے پیش ہے جس قدر مشہور و معروف ہستی ہے۔ مترجم اسی قدر گننام و غیر معروف لطف یہ ہے کہ سائنس کے مضمون کو ایک ایسا شخص ترجمہ کر کے آپ کے سامنے پیش کر رہا ہے۔ جس نے عمر بھر سائنس کا درس نہیں حاصل کیا اور اس زندانِ حیرات کا سبب کیا بیان کروں بجز اس کے کہ۔

نہ میں دیوانہ ہوں اصغر نہ مجھ کو ذوقِ عربانی

کوئی چھیننے لئے جاتا ہے خود جیب دگر بیاں کو

دقیق مسائل کا سلیس عبارت میں بیان اور پھر ارضیات و فلکیات و ریاضیات کے ختک مسائل کو افسانہ کی طرح دلچسپ بنا دیا اصل تصنیف کی ایسی خوبیاں ہیں کہ پڑھنے والا حیران ہو جاتا ہے۔ چنانچہ مجھ پر بھی یہی اثر ہوا اور میں بے چارہ اگر مری سے ناواقف برادران ملک کو اور خصوصاً طلباء کو اس مختصر مگر پر از معلومات کتاب سے آشنا کروں۔ میری یہ خواہش عمل کی صورت نہ دیکھتی اگر مولوی اکبر علی۔ سجن لال صاحب لکچرار انٹرمیڈیٹ کالج گلبرگ نے مجھے پیہم تقاضوں سے مجبور نہ کر دیا ہوتا۔ پھر اس کے بعد میرے عزیز دوست ڈاکٹر سی ہادی رین صاحب مددگار طغات الارض نے میرے اس ارادہ کا حال سنا تو پیچھے پڑ گئے اور اس کتاب کا کچھ مضمون تلنگی زبان میں شائع ہو چکا تھا اس کی ایک جلد منگا کر مجھے دی۔

غرض ان دونوں دوستوں کی فرمائش اور بار بار تقاضے پر میں نے اس کتاب کا ترجمہ پورا کیا۔ ترجمہ کی دستاویاں اور پھر اصطلاحات سے مترجم کی ناواقفیت بلکہ مضمون سے ہی بے تعلقی ایسے اسباب ہیں کہ ترجمہ میں خامیاں ضرور پائی جائیں گی۔ اور ان ہی اسباب کی بنا پر لائق درگزر بھی ہوں گی۔ بھلا یا بڑا جیسا بھی ترجمہ ہو سکا وہ اہل ملک کے سامنے پیش ہے اگر بہت آئے تو میرے دوستوں کو دوسرا دیکھئے کہ ان کی بدولت یہ نعمت آپ تک پہنچی۔ اور ناپسند ہو تو عفو سے کام لیجئے مگر کتاب کو ریڑھ سے ضرور۔ میں اپنے دوستوں کے علاوہ مولوی شفیق الرحمن صاحب ناظم ادارہ تعلیم و ترقی جامعہ ملیہ اوجا علی خاں صاحب ناظم مکتبہ جامعہ دہلی کا شکر گزار ہوں کہ ان کے توسط سے یہ کتاب چھپ سکی۔

سید کاظم صاحب مددگار محکمہ طبقات الارض، ڈاکٹر یوسف حسین خاں صاحب، قریشی صاحب، پروفیسر ان عثمانیہ یونیورسٹی اور ڈاکٹر ذاکر حسین خاں صاحب شیخ الجامعہ کا بھی مشکور ہوں کہ انہوں نے ترجمہ دیکھ کر محبت افزائی کی سب سے زیادہ مرہون منت اصل مصنف (سرجیس جینس) اور اصل ناشر کیمبرج یونیورسٹی پریس کا ہوں جنہوں نے میری درخواست پر بلا تاخیر ترجمہ کی اجازت مرحمت فرمائی۔

اس ایڈیشن میں تصاویر بہت کم دی جاتی ہیں اور نظر ثانی بھی نہ ہو سکی اگر دوسرے ایڈیشن کی نوبت آئی تو یہ کمی پوری کر دی جائے گی۔

حفیظ احمد خاں

لی۔ اے۔ ایل۔ ایل۔ بی۔
ڈسٹرکٹ جج و ڈسٹرکٹ مجسٹریٹ عثمان آباد
ریاست حیدرآباد دکن

مارچ ۱۹۵۷ء

ویباچہ مصنف

ایک صدی سے رائل انسٹیٹیوٹن (Royal Institution) ہر سال کرسٹس کے زمانہ میں کسی نہ کسی سائنس دان کو لکچر دینے کی دعوت دیتا رہا ہے۔ اس شرط کے ساتھ کہ طرز بیان ایسا ہو کہ کم سن و بزرگ سب حاضرین آسانی سے سمجھ سکیں۔ درحقیقت اس کے یہ معنی ہوتے ہیں کہ مقرر کو ایک پُر اشتیاق اور نکتہ چیں مجمع کا مقابلہ کرنا ہوگا جس میں آٹھ سال کی عمر کے بچوں سے لے کر اسی سال کے بڑھے تک شامل ہوں گے۔ استعداد علمی کے اعتبار سے بھی ان میں ایسا ہی تفاوت ہوگا جیسا کہ ایک آٹھ سالہ بچے اور سائنس کے کمنٹ مشق پر مہیر یا رائل سوسائٹی (Royal Society) کے رکن کے درمیان ہونا چاہئے۔ اور توقع سب کی یہ ہوگی کہ مقرر کوئی ایسی نئی بات بیان کرے گا۔ جو ہر ایک کے لئے دلچسپی کا باعث ہوگی۔ موجودہ کتاب میں مہرے اس تقریر کا خلاصہ ہے، جو میں نے اس قسم کی دعوت پر ۱۹۳۳-۳۴ء کے بڑے دن میں کی تھی جس چند ایسے مطالب کا اضافہ کر دیا ہے۔ جو میں نے اس سے زیادہ سنجیدہ مواقع پر بیان کئے تھے میں اس قیمتی حق سلوک اور امداد کا بوجھ اس کتاب کی تالیف میں

ملا ہے مسٹر کے ساتھ شکر گزار ہوں۔ سر ٹی۔ بی۔ ہیٹھ (Sir T L Heath) کا خاص طور پر بہن منت ہوں کہ انھوں نے اپنی کتاب علم النجوم یومانی اور دوسری تصانیف سے استفادہ کا موقع دیا۔ نیز ان حضرات ناشرین اور اداروں کا ممنون احسان ہوں جنہوں نے تصاویر یا ان کی تختیاں عاریتاً عنایت فرمائیں اور میری اس کتاب میں ان کو طبع کرنے کی اجازت دی۔ آخر میں میں سر ٹامس ہیٹھ (Sir Gertude Thomas Heath) اور انہی ہمیشہ جرئ و جیس (Jeans) کا مشکور ہوں کہ انھوں نے طباعت کی کاپیوں کی صحت و اصلاح کا کام پورا کیا جا معہ کیمرج کے مطبع والوں کا بھی ممنون ہوں کہ انھوں نے اس کتاب کو شائع کیا۔

جے، بیچ جینس

ڈورکنگ
 اگست ۱۹۳۷ء

فہرست مضامین

| | |
|-----|-----------------------|
| ۳ | ۱۔ دیباچہ مترجم |
| ۵ | ۲۔ دیباچہ مصنف |
| ۷ | ۳۔ باب اول : زمین |
| ۶۸ | ۴۔ باب دوم : ہوا |
| ۱۰۵ | ۵۔ باب سوم : آسمان |
| ۱۴۲ | ۶۔ باب چہارم : اجتناب |
| ۱۶۳ | ۷۔ باب پنجم : سیارے |
| ۱۹۸ | ۸۔ باب ششم : سورج |
| ۲۱۹ | ۹۔ باب ہفتم : ستارے |
| ۲۶۰ | ۱۰۔ باب ہشتم : سدیم |

فہرست تصاویر

| صفحہ | مستند | تصویر نمبر | صفحہ | مستند | تصویر نمبر |
|------|-------|---------------|------|-------|---------------|
| ۱۹۸ | ۱۵ | تصویر نمبر ۱۵ | ۵۹ | ۱ | تصویر نمبر ۱ |
| ۱۹۹ | ۱۶ | تصویر نمبر ۱۶ | " | ۲ | تصویر نمبر ۲ |
| ۲۱۲ | ۱۷ | تصویر نمبر ۱۷ | ۶۰ | ۳ | تصویر نمبر ۳ |
| " | ۱۸ | تصویر نمبر ۱۸ | " | ۴ | تصویر نمبر ۴ |
| ۲۱۵ | ۱۹ | تصویر نمبر ۱۹ | ۶۲ | ۵ | تصویر نمبر ۵ |
| " | ۲۰ | تصویر نمبر ۲۰ | " | ۶ | تصویر نمبر ۶ |
| ۲۵۰ | ۲۱ | تصویر نمبر ۲۱ | ۶۵ | ۷ | تصویر نمبر ۷ |
| ۲۵۱ | ۲۲ | تصویر نمبر ۲۲ | " | ۸ | تصویر نمبر ۸ |
| ۲۵۲ | ۲۳ | تصویر نمبر ۲۳ | ۱۲۲ | ۹ | تصویر نمبر ۹ |
| ۲۵۳ | ۲۴ | تصویر نمبر ۲۴ | ۱۲۵ | ۱۰ | تصویر نمبر ۱۰ |
| ۲۶۲ | ۲۵ | تصویر نمبر ۲۵ | ۱۵۲ | ۱۱ | تصویر نمبر ۱۱ |
| ۲۶۳ | ۲۶ | تصویر نمبر ۲۶ | " | ۱۲ | تصویر نمبر ۱۲ |
| " | ۲۷ | تصویر نمبر ۲۷ | ۱۵۵ | ۱۳ | تصویر نمبر ۱۳ |
| | " | " | " | ۱۴ | تصویر نمبر ۱۴ |

باب اول

زمین

اس تنگ و دوو کے زمانہ میں جسے دیکھو سیر و سیاحت میں لگا ہوا ہے ہم میں سے بعض خوش قسمت ایسے ہیں جنہوں نے یورپ کے باہر دوسرے ملکوں کی سیر کی ہے۔ بعض ایسے بھی ہوں گے جنہوں نے ساری دنیا کی سیر کی ہوگی اور عجیب و غریب مناظر دیکھے ہوں گے لیکن ہماری آج کی سیر ان سب سے بڑھی ہوئی ہے کیونکہ ہم ساری کائنات کا سفر کریں گے، اگرچہ ہمارا یہ سفر فرضی ہی ہوگا۔ بعد مکانی کا خیال کیجئے تو ہم اتنی دور دور کا سفر کریں گے کہ ہماری زمین ہم کو ان ذروں سے بھی جھوٹی نظر آئے گی جو سورج کی شعاع میں جہنم د دکھائی دے رہی ہیں۔ اور زمانہ کے اعتبار سے ہم اتنے پرانے دور سے گزریں گے کہ انسانی تاریخ گھڑی کی ٹکٹنگ کے برابر اور ایک فرد انسانی کی حیات تو محض ایک جھپک آنے کے برابر معلوم ہوگی۔

فضا میں گزرتے وقت ہم کائنات کی جس کی وسعت کا اندازہ بھی دشوار ہے، ایک تصویر مائلے جائیں گے۔ اس بھیا تک دیر لے

میں ہم کو بہت سے چھوٹے چھوٹے ذرے ملیں گے جن میں حرارت اور زندگی کے آثار ناپید ہوں گے۔ کہیں کہیں ددر فاصلوں پر ہم کو آگ کے وہ دھبے انگارے ملیں گے جن کو ہم ستارے کہتے ہیں ان میں سے اکثر تو فضا میں یکہ و تنہا سرگرداں ہوں گے لیکن بعض ایسے بھی ہوں گے جو اپنے ارد گرد ستاروں کے ایک گردہ کو حرارت و روشنی پہنچا رہے ہوں گے۔ ان میں شاید ہی کوئی ایسا ہو جو ہماری زمیں کے مشابہ ہو بلکہ اکثر و بیشتر ایسے ہوں گے جن کی طبیعی حالت کا اندازہ کرنا یا ان کے مناظر کو بیاں کرنا بھی ہمارے لئے آسان نہ ہو گا۔

زمانہ کے مختلف دوروں سے گزرتے وقت ہم اس تصویر کو ایک سینما فلم کی صورت دیکھنے کی کوشش کریں گے۔ جس میں نہ صرف حال کی تصویر ہوگی بلکہ ماضی و مستقبل کی صورت بھی دکھائی دے گی۔ ہم آسمان کی وہ شکل بھی دیکھیں گے جو دس لاکھ سال پہلے تھی اور وہ بھی جو کروڑ بلکہ کروڑہا سال قبل تھی۔ ہم ستاروں کی بستیاں دیکھیں گے جو تعداد میں ریت کے ذروں سے بھی زیادہ ہوں گی ان میں سے بعض پچھن کے دور سے گر رہے ہوں گے تو بعض عین جوانی کے عالم میں ہوں گے بعض ایسے بھی ہوں گے جو انہی زندگی کے دن ختم کر رہے ہیں۔ غور نہ کے طور پر ہم اس عظیم الشان تمثیل کا ایک ادنیٰ واقعہ دیکھتے ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ان حقیر ذروں میں سے ابک یعنی آفتاب شکست و ریخت کی ہنگامہ خیز مصیبت میں مبتلا ہے۔ اور اس میں سے دیر سے دیر سے

اگ ہو کر سیاروں کی شکل میں رو نما ہو رہے ہیں ان میں انہی زمین کو ہم تلاش کرتے ہیں تو وہ ہم کو گیس کے ایک کرہ کی شکل میں نظر آتی ہے جو آہستہ آہستہ ٹھنڈا پڑتا جاتا ہے اور آخر کار حیات و زندگی کے قائل بن جاتا ہے۔ کچھ عرصہ کے بعد ہم کو زندگی کے آثار نظر آنے لگتے ہیں اور بالآخر حضرت انسان کائنات کے اس خاکی ذرے پر قدم رکھتے ہیں اور اس عجیب و غریب دنیا کا جائزہ لیتے ہیں جہاں ان کو انہی زندگی گزارنی ہے (اور تاریک مستقبل کے خیال سے حیرت و فکر میں غرق ہو جاتے ہیں)۔

قبل اس کے کہ ہم قدم آگے بڑھائیں ہم کو اپنے اس گھر یعنی زمین کا معائنہ کر لینا چاہئے۔ اس سے ہم کو جو معلومات فراہم ہوگی وہ ہماری آئندہ سیر میں بہت کام آئے گی۔ ہم جاننے ہیں کہ ہماری زمین ایک کرہ کی شکل میں ہے اس پر سفر کرنے اور اس کا نقشہ مرتب کرنے یا جہازوں کو افق پر آتا ہوا دیکھنے سے ہم کو اس کے گول ہونے کی تصدیق ہوتی ہے اس کے علاوہ چاند گہرے کے موقع پر اس کا گول عکس چاند پر پڑتا ہوا ہم کو صاف نظر آتا ہے۔ ہم کو یہ سب معمولی سی باتیں معلوم ہوتی ہیں لیکن انسان ہزار ہا سال تک اس پر آباد رہنے کے باوجود اس حقیقت کو معلوم نہ کر سکا تھا اور چند صدیوں قبل تک لوگ اس کو چھپٹا سمجھتے تھے اور بعض نا سمجھ اب بھی ایسا خیال رکھتے ہیں۔ قدیم یونانی جن میں ہومر (Homer) بھی شامل ہے، زمین کو ایک چھپی چھپی پھر کی

سمجھتے تھے جس کے چاروں طرف اوقیانوس (Oceanus) جس کو وہ
 دریا سمجھتے تھے محیط تھا آسمان کے قتبہ سے اس کو اس طرح ڈھنکا ہوا جانتے
 تھے جیسے کھالے کی قاب سرپوش سے غالباً پہلا شخص جس نے زمین کا
 گول ہونا معلوم کیا حکیم فیثاغورث (Pythagoras) تھا جو ۵۵۰ء
 قبل مسیح میں پیدا ہوا۔

ہم تو اب یہ بھی جانتے ہیں کہ زمین گردش کر رہی ہے ہر روز آفتاب
 کو اور ہر شب ماہتاب اور ستاروں کو مشرق سے نکلنے اور ایک شاندار
 جلوس میں آسمان پر سے گزرتے اور مغرب میں غروب ہونے ہم
 دیکھتے ہیں اور جب سے آدمی میں درابھی سورج سمجھ پیدا ہوئی ہے اس
 نے ہمیشہ ایسا ہی ہوتے دیکھا ہوگا لکس جب تک یہ خیال تھا کہ زمین
 جھٹی ہے لوگ یہی سمجھتے رہے کہ آسمان کا قتبہ پھر تارہ تارہ ہے اور یہ
 گمان بھی نہ ہوا کہ درحقیقت سہاری زمین ہی اس قتبہ کے اندر حرکت
 کر رہی ہے۔ فیثاغورث کو بھی جو زمین کی گولائی کا قائل تھا یہ گمان نہ ہوا
 کہ زمین ستاروں کے نیچے گردش کر رہی ہے وہ سمجھتا تھا کہ زمین
 کائنات کے بچوں بیچ قائم و ساکن ہے اور ستارے کسی دوسرے
 کرہ میں جڑے ہوئے ہیں جو مشرق سے مغرب کو حرکت کرتا رہتا ہے
 جہاں تک ہم کو علم ہے پہلا شخص جس نے صاف و صریح طور پر بیان
 کیا کہ درحقیقت زمین ہی گردش کر رہی ہے اور صرف معلوم ایسا ہوتا ہے
 کہ اجرام فلکی حرکت کر رہے ہیں پانٹس (Pontus) کا رہنے والا

حکیم ہیراقلیدس (Heracides) تھا۔

یہ ثابت کرنا کچھ دشوار نہیں ہے کہ درحقیقت ہم ہی ستاروں کے نیچے گردش کر رہے ہیں نہ کہ ستارے ہمارے اوپر آج کل ہر شخص موٹر چلانا جانتا ہے اور مادہ کی اس خاصیت کو جسے جمود (Inertia) کہتے ہیں اچھی طرح سمجھتا ہے۔ حضرت مسیح سے ایک صدی بعد پلوٹارک (Plutarch) نے اس خاصیت کی حسب ذیل تعریف کی تھی۔ ” ہر شے اپنی ساخت کے اعتبار سے جب اسے حرکت دی جائے تو ایک سیدھ میں متحرک رہے گی تاوقتیکہ کوئی دوسری قوت اس کے رخ کو بدل نہ دے۔“ اس کے پندرہ سو سال بعد نیوٹن (Newton) نے اس خاصیت کو الفاظ میں بیان کیا کہ ” ہر جسم حالت سکون میں قائم رہتا ہے اور جب اس کو حرکت دی جائے تو ایک مستقل رفتار سے ایک ہی سیدھ میں رواں رہتا ہے، جب تک کوئی دوسری قوت اس کے مقابل میں آگے اس کی راہ کو بدل نہ دے۔“ ہماری موٹر جب تیز چل رہی ہو تو انجن بند کر دینے پر بھی بھالتی رہتی ہے اور اس کو ٹھہرانے کے لئے یا تو برک لگانا پڑتا ہے یا پھر اتنا انتظار کرنا پڑتا ہے کہ زمین کی رگڑ اور ہوا کا دباؤ اس کو آہستہ آہستہ ٹھہرا دے۔ اگر ہم تیز چلتی ہوئی موٹر کی چکی کو ذرا موڑ دیں تو موٹر کا بچلا حصہ اگلے پہرے کے ساتھ مڑ جائے گا لیکن بالائی حصہ سیدھا سامنے کے رخ کو ہی کھینچتا ہوا معلوم ہوگا۔ اگر ہم چکی کو زیادہ موڑ دیں تو گاڑی آٹھ جانے کا اندیشہ ہوگا

اور اگر سڑک پر کچڑ یا برف جمی ہوئی ہو تو سڑک پر پہیوں کی گرفت مضبوط نہ ہوگی اور موٹر نے وقت گاڑی مڑنے کے بجائے پھسلنے لگے گی کیونکہ گاڑی کا بالائی حصہ سامنے کی طرف جھکتا رہے گا۔ مادہ کی اس خاصیت سے ہم کو اپنے سفر میں اکثر دو چار ہونا پڑے گا۔

مندرجہ بالا اصول کی اہمیت ہم اس وجہ سے اس وقت ذہن نشین کرانا چاہتے ہیں کہ زمین کی گردش کا قوی ثبوت اس سے ملتا ہے۔ اگر ہم ایک ڈور سے میں ایک وزنی گولا یا پتھر باندھ کر اسے گھڑی کے (درقاص) لنگر کی طرح حرکت دیں تو یہ گولا برابر ادھر سے ادھر حرکت کرتا رہے گا۔ ہم ڈوری کے سرے کو کتنا ہی بل دیں یا گھمائیں جس طرح کہ موٹر گاڑی کی چکی کو ادھر ادھر پھیرنے سے برف پر چلتی ہوئی موٹر کو موڑنے میں ہم ماکام رہتے ہیں اسی طرح ڈوری کے سرے کو گھمانے سے گولے کا رخ بدلنے میں ہم ناکام رہیں گے۔

اچھا آؤ اب ہم اس لنگر یا درقاص کو فضا میں اس طرح حرکت دیں کہ وہ گرجا گھر کے مینار یا اسی قسم کی نمایاں وقایم شے کی طرف حرکت کرے چونکہ ہم چاہتے ہیں کہ یہ حرکت دیر تک قائم رہے اس لئے مناسب ہے کہ بھاری وزن کا (درقاص) لنگر لیں اور کسی بلند چمٹ سے اس کو لٹکا دیں کیونکہ اگر ہم چھوٹے پیمانہ پر یہ تجربہ کریں گے تو تھوڑی ہی دیر میں ہوا کے مخالف سے بہا (درقاص) لنگر رک جائے گا۔

اگر زمین ساکن ہو تو یہ (درقاص) لنگر برابر مینار کی طرف آتا اور پھر

پٹ کر اس سے دور جاتا رہے گا، تا آنکہ ہوا کی قوت رفتہ رفتہ اس کو
 ٹھیرا دے گی۔ لیکن مشاہدہ سے معلوم ہو گا کہ (رقاص) لنگر کا رخ مینار کی
 سمت میں قائم رہنے کے بجائے اس سے ہٹتا جاتا ہے یہ تو ممکن ہی
 نہیں کہ (رقاص) لنگر نے انہی حرکت کی سمت بدل دی ہو اس لئے لازمی
 طور پر مینار ہی اپنی جگہ سے ٹل گیا ہو گا اور حقیقت بھی یہی ہے کہ زمین کی
 گردش نے مینار کو آگے بڑھا دیا ہے۔

اُد اب ہم قطب شمالی کو چلیں اور یہ (رقاص) لنگر بھی ساتھ لیتے
 چلیں، اوروں جا کر یہی تجربہ کریں۔ اگر تھوڑی دیر کے لئے زمین کو نظر انداز
 کر دیں اور نظر آسمان پر جمائیں تو ہم دیکھیں گے کہ جب تک ہمارے
 (رقاص) لنگر میں حرکت باقی ہے وہ جن ستاروں کی طرف جاتا ہے اور
 پھر ان سے دور ہوتا ہے برابر انہیں کی طرف جاتا آتا رہے گا۔ مثلاً اگر
 ہم ستارہ (اگرٹس) حادثہ الدبہ کی طرف رخ کر کے اس لنگر (رقاص)
 کو حرکت دیں تو وہ برابر اسی ستارے کی طرف جاتا اور واپس آنا نظر آئے گا
 اس سے ثابت ہو گا کہ اگر ٹرس اپنی جگہ پر قائم ہے۔ اب اگر ہم زمین پر لگا
 ڈالیں تو ہم دیکھیں گے کہ زمین کی سطح ساکت (رقاص) لنگر کے نیچے
 گھوم رہی ہے اور ۲۴ گھنٹے میں ایک چکر کر لیتی ہے یا صحیح طور پر ۲۳ گھنٹے
 ۵۶ منٹ اور ۴۶ سکنڈ میں۔ کسی دوسرے عرض البلد میں اس تجربہ کے
 نتیجہ کو بیان کرنا یا اس کی تشریح کرنا ذرا دشوار ہے

یہ تجربہ فوکا لٹ (Foucault) کے تجربہ کے نام

سے مشہور ہے۔ فرانسیسی عالم طبیعیات فوکالٹ (Foucault) نے ۱۸۵۲ء میں عام لوگوں کے مجمع میں یہ تجربہ دکھایا تھا۔ اس نے ایک (رقاص) لنگر پیرس کی مشہور عمارت پانتھیون (Pantheon) کی چھت سے لٹکا دیا اور اس کو حرکت دینی شروع کی ہزاروں آدمیوں نے تجشم خود اس کا مشاہدہ کیا اور جب انھوں نے پان تھیون (Pantheon) کی دیواروں سے (رقاص) لنگر کا رخ مہلتے دیکھا تو ان میں سے بعض اس قدر متاثر ہوئے کہ زمین کو اپنے پیروں تلے حرکت کرتا ہوا محسوس کرنے لگے۔

جمود کی اس خاصیت سے ایک اور شکل میں بھی زمین کی گردش کا ثبوت ملتا ہے۔ انگلستان کے لوگ موسم کے ذریعہ تغیرات کے اس قدر عادی ہیں کہ ان کے حاشیہ خیال میں بھی نہیں آتا کہ دنیا کے بعض حصے ایسے بھی ہیں جہاں موسمی تغیرات بہت ہی کم ہوتے ہیں مثلاً خط استوا کے اطراف میں متواتر گرمی رہتی ہے اور اس وجہ سے جب ہوا اس گرم حصہ سے گزرتی ہے تو گرم ہو جاتی ہے۔ اور دوسری طرف اُلتی ہے جس طرح کہ کسی گرم کمرہ یا آتشخان کی ہوا۔ اسی طرح جب ہوا دائرہ قطب شمالی (Arctic) یا دائرہ قطب جنوبی پر سے گزرتی ہے تو سرد ہو کر نیچے کی طرف رخ کرتی ہے۔

اگر زمین ساگس ہوتی تو ہوا کے اس مقامی طور پر گرم و سرد ہونے کا یہ اثر ہوتا کہ پوری فضا شمال جنوبی سمت میں مسلسل گردش کرتی رہتی جب

قطبین پر ہوا نیچے آتی تو اس کے عقب میں اور ایسی ہی ہوا آ کر اس کو خط استوا کی طرف ٹھکلتی جہاں پہنچ کر وہ گرم ہو جاتی اور اوپر کو اڑتی اور پھر فضا کے بالائی حصوں سے قطبین کی طرف رجوع ہوتی اس قسم کی گردش واقعی ہوا میں ہوتی بھی ہے لیکن زمین کی گردش کی وجہ سے بہت سی ایسی آسانی سے نہ سمجھ میں آنے والی حرکتیں پیدا ہوتی ہیں جن کی وجہ سے ہوا ہمیشہ تقریباً چپ جاتی ہے۔

زمین اپنی گردش میں گرہ باد کو بھی چکر دیتی رہتی ہے لیکن گرہ باد ٹھوس زمین کی سبک رفتاری کا ساتھ نہیں دے سکتا۔ ناروے (Norway) کا ایک بلند پہاڑ زمین کے محور کے اطراف ۵۰۰ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھرتا ہے اور خط استوا پر ایسا ہی بلند پہاڑ ۱۰۰۰ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے پھرتا ہے لیکن ناروے (Norway) کی ہوا اور خط استوا کی ہوا کی رفتار میں اتنا تفاوت پیدا نہیں ہو سکتا۔ زمین کی سطح اور پہاڑ اتنے ہموار اور غار دار بھی نہیں ہیں کہ وہ ہوا کو اپنے دامن میں بالکل سمیٹ سکیں جس کی وجہ سے تھوڑی بہت ہوا ان کی گرفت سے چھوٹ جاتی ہے اسی طرح جس طرح کہ موٹر کے کلیچ (Clutch) کی گرفت پوری نہ ہو نو گاڑی آگے نہیں بڑھ سکتی۔ جب اس طرح ہوا بچ کر نکلتی ہے تو ہم کہتے ہیں کہ مشرق سے مغرب کو ہوا چل رہی ہے۔

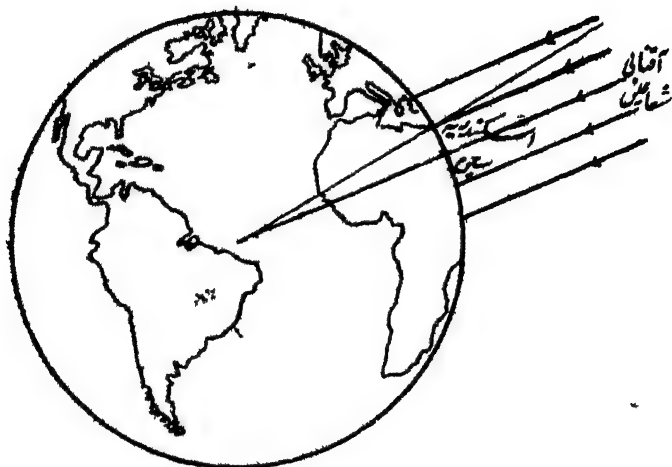
یہی اصلیت ہے تجارتی ہواؤں کی جو خط استوا کے دونوں جانب مشرق سے مغرب کو چلتی ہیں۔ اگر زمین گردش نہ کرتی ہوتی تو تجارتی ہواؤں کا

وجود بھی نہ ہوتا۔ پس یہ بھی ایک ثبوت ہے۔ زمین کی گردش کا کبھی تم نے اس پر بھی غور کیا کہ کیوں کشتی مشرق سے مغرب کو آسانی کے ساتھ جاتی ہے اور اس کے برعکس چلانے میں دقت ہوتی ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ مشرق سے مغرب کی جانب جانے میں زمین کی گردش ہوا کے بہاؤ (Inertia) (یعنی خاصیت جمود) کے مخالف نہیں ہوتی برعکس اس کے مشرق کی جانب جانے میں ہم کو بھاگتی ہوئی زمین کا ساتھ دینا مشکل ہو جاتا ہے۔

ہیراقلیدس کو زمین کی گردش ثابت کیے ہوئے زیادہ عرصہ نہیں گزرا تھا کہ ابراہام استی نیس (Eratosthenes) نے زمین کا طول و عرض بڑی دانائی و صحت کے ساتھ معلوم کر لیا۔ اپنے ہم عصروں کی طرح وہ جانتا تھا کہ زمین سے سورج کا فاصلہ بمقابلہ زمین کی وسعت کے بہت زیادہ ہے پس اگر زمین جیٹی ہوئی تو ہر مقام پر سورج سمت الراس میں نظر آتا لیکن جب اس کی جانچ کی گئی تو معلوم ہوا کہ جب مقام سین (Syene) یعنی موجودہ شہر اسواں (Assuan) پر آفتاب سمت الراس میں ہوتا تھا تو پانچ ہزار اسٹیڈ (Stade) شمال میں بمقام اسکندریہ (Alexandria) وہ سمت الراس سے ذرا ہٹا ہوا معلوم ہوتا تھا یہ تو ممکن نہیں تھا کہ سورج کی شعاعیں مختلف رخ سے آتی ہوں اس لئے لازماً دونوں مقامات کے سمت الراس میں فرق ہو گا جیسا نیچے پیمائش کرنے سے معلوم ہوا کہ دونوں مقامات کے سمت الراس میں ایک دائرہ

کے پچاسویں حصہ یعنی $\frac{1}{50}$ درجہ کا تفاوت ہے یعنی جب بمقام سین (Syene) سورج ٹھیک سر پر آتا تھا بمقام اسکندریہ ، پلڑہ سمت الراس سے ہٹا ہوا نظر آتا تھا یعنی ان دونوں مقامات کے درمیان زمین کی سطح میں $\frac{1}{50}$ درجہ کا خم واقع تھا یا موجودہ زمانہ کی اصطلاح میں دونوں مقامات کے عرض البلدیں $\frac{1}{50}$ درجہ کا فرق ہے ۔ اتنا معلوم ہونے کے بعد تو یہ حساب آسان ہو گیا کہ پورے کرۂ زمین کا محیط ۵۰۰۰ Stade (کا پچاس گنا یعنی ۲۵۰۰۰) اسٹیڈ (Stade) ہو گا بعد میں اس حکیم نے صحیح گھیر (۲۵۲۰) قرار دیا جو انگریزی میل کے حساب سے ۲۴۹۶۲ میل ہوتا ہے زمین کا حقیقی محیط شمالاً جنوباً ۲۴۸۱۹ میل اور خط استوا کے گرد ۲۴۹۰۲ میل ہے اس لئے ایراٹوستھینس (Eratosthenes) کی پیمائش میں ایک فی صدی سے زیادہ کی غلطی نہ تھی ۔

اؤ ہم اب ”جمود“ کے اس اصول کی کہ تمام استیاء بجا لب حرکت ایک سیدھ میں متحرک رہتی ہیں جب تک کوئی دوسری قوت حائل انداز نہ ہو ایک دوسری مثال سے آزمائش کریں ۔ ہم کو معلوم ہے کہ اگر ہم کسی وزن کو برسی میں باندھ کر پھر ایں اور برسی ٹوٹ جائے تو وزن فوراً فضا میں اڑھائے گا اس لئے کہ برسی ٹوٹ جانے سے وزن کی حاصیت جمود اس کو ایک سیدھی لائن میں جانے پر مجبور کرے گی ۔ جب تک یہ سی مضبوط نہیں وہ پھر کور وک کہ ایک دائرہ میں حرکت کر رہی تھی



ایرانی ستھی نہیں نے یہ یتہ چلایا کہ جب مقام سین (موجودہ شہر اسوان)
 پر آفتاب سمت الراس میں ہوتا ہے تو مقام اسکندریہ پر وہ سمت الراس سے
 نفدر ایک دائرہ کے بجائے وہیں حصہ کے ہٹا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس نے
 یہ نتیجہ نکالا کہ زمین کا گھیر سیں اور اسکندریہ کے درمیانی فاصلہ کا
 پیماس گنا ہوگا۔

یہی کیفیت تمام اشیاء کی خط استوا پر رہتی ہے۔ زمین کی گردش چوبیس
 گھنٹوں میں ۲۴۹۰۲ میل کے دائرہ میں ان اشیاء کو پھراتی رہتی ہے جس
 کی وجہ سے ان کی رفت ارتقرباً ایک ہزار میل فی گھنٹہ سے کچھ زیادہ ہی ہو
 جاتی ہے۔ اصول "حمود" کے لحاظ سے ان اشیاء کو سطح زمین پر قائم
 رہنے اور اس کے ساتھ گھومتے رہنے کے بجائے سطح ماس ہوا میں رکھ

جانا چاہئے لیکن کوئی قوت، کوئی کشش ایسی ہے جو ان کو اس طرح ہوا میں پرہیز کر جانے سے باز رکھتی ہے۔

یہی کشش ہے جس کو ہم کشش ارضی (Gravitation) کہتے ہیں۔ یہ کشش انہی قوت رکھتی ہے کہ اگر ہم فضا میں اچھلنے کی کوشش کریں تو چند فٹ سے زیادہ نہیں اچھل سکتے۔ دوسری چیزوں پر بھی اس قوت کشش کا اتنا ہی اثر ہے۔ لیکن یہ قوت بھی محدود ہے اور زیادہ تیز رفتار اشیا کو روک رکھنے کے قابل نہیں ہے، کیونکہ جب اشیا کی رفتار زیادہ تیز ہوگی تو ان کو ایک دائرہ میں مقید و رداں رکھنے کے لئے اسی قدر زیادہ قوت کی ضرورت ہوگی مثلاً اگر ہم ڈوری والے پھر کو زیادہ طاقت سے پھرائیں تو ڈوری اور اس کی گرفت دونوں کو پہلے سے زیادہ مضبوط رکھنا پڑے گا ورنہ رسی ٹوٹ جائے گی اور پھر ہوا میں اٹھ جائے گا اس لئے جن اشیا کی رفتار ہزاروں فی گھنٹہ تک محدود رہتی ہے ان کو کشش ارضی قابو میں رکھ سکتی ہے لیکن اس سے زیادہ رفتار کی حرکت کرنے والے اجسام پر کشش ارضی کا قابو کم ہوتا جائے گا مثلاً اگر زمین کی موجودہ رفتار کو سترہ گنا بڑھا دیا جائے اور ۲ گھنٹوں کے بجائے صرف ۸۵ منٹ کا ایک دن ہونے لگے تو ان اشیا و اجسام کی رفتار جو اس کی سطح پر ہیں سترہ گنا بڑھ جائے گی اور ہم کو یہ عجیب و غریب منظر نظر آئے گا کہ خط استوا پر کے تمام اجسام سطح زمین سے بلند ہو کر فضا میں اڑتے جائیں گے حتیٰ کہ ہمارے سمندر بھی اڑ جائیں گے اور ہوا بھی اڑ جائے گی۔ سطح زمین

پر اشیا و اجسام کا وجود ایسا ہی ہے جیسا کہ سیکل کے پہیوں پر قطرات آب کا۔ جب تک پہیا آہستہ آہستہ بھرتا رہتا ہے کچھ نہیں ہوتا۔ لیکن جہاں اس کی رفتار تیز ہوئی کہ قطرات آب اُڑ کر قاب ہونے لگتے ہیں۔

اس وقت جو صورت حال ہے اس میں اس کا احتمال نظر نہیں آتا کہ خط استوا سے قریب کی چیزیں ہوا میں اُڑ جائیں لیکن پھر بھی ان میں اس قسم کا میلان پایا جاتا ہے مثلاً خط استوا پر ایک آدمی جس کو آسانی سے چھٹ بلند کی تک کو دسکتا ہے اس کو آسانی سے زمین کے کسی دوسرے حصہ میں کو دنا ممکن نہیں کیوں کہ خط استوا پر اس کی ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار کششِ ثقل کا مقابلہ کرنے میں اس کی مدد کرتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف عرض البلد میں اسپورٹس کے جو ریکارڈ قائم ہوتے ہیں ان کا آپس میں مقابلہ کرنا آسان نہیں۔ خط استوا کے قریب کھلاڑی کے جو ریکارڈ لئے جائیں ان میں اس کا خیال رکھنا چاہئے۔ اس میلان کا اس سے بھی فرید ثبوت ملتا ہے کہ خط استوا پر زمین نسبتاً ابھری ہوئی ہے۔ اسی بات کو یہ کہہ بھی ظاہر کیا جاتا ہے کہ زمین ایک نارنگی کی طرح چبٹی ہے لیکن واقعہ یہ ہے کہ زمین کا سب سے بڑا قطر سب سے چھوٹے قطر سے صرف ۲۷ میل لمبا ہے یعنی تین سو میں صرف ایک کا فرق ہے اگر کسی نارنگی کے چٹاپن میں بس اتنا ہی فرق ہو تو وہ معمولی دیکھنے والے کو بالکل گول نظر آئے گی۔ ہماری زمین کی لمبائی چوڑائی میں بہت ٹھوڑا سا فرق ہے۔ لیکن ہم کو ہمارے سفر میں بعض ایسے ستارے ملیں گے جو اس تیزی سے اپنے محور پر گھوم رہے ہیں کہ ہم ان کے چٹاپن کو ایک نظر میں

دیکھ سکتے ہیں آگے چل کر ہم کو ایسے اجرام فلکی نظر آئیں گے جن کی رفتار اتنی تیز ہو کہ اس کی وجہ سے ان کے خط استوا کی چیزیں فضا میں اڑتی نظر آئیں گی۔

ہماری زمین کی مشابہت نارنگی سے صرف اس کے چپٹے پن کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ نارنگی کی طرح زمین کا ایک کھر در اچھلکا ہے جس پر بلندیاں ہیں وہی اس کے پہاڑ اور وادیاں ہیں لیکن اس مثال میں بھی زمین کی ناہمواریاں مبالغہ کے ساتھ ظاہر ہوتی ہیں۔ اس مثال سے صحیح تصور برسرِ آجاتی، اگر ہماری زمین کے پہاڑ پچاس پچاس میل بلندی کے ہوتے۔

حالانکہ دنیا کے سب سے اونچے پہاڑ ایورسٹ کی بلندی بھی ۲۹۰۰۰ میل سم کچھ کم ہی ہے۔ اگر ہم بارہ اونچ کا ایک جغرافیائی کرۂ زمین بنائیں اور اس پر کاغذ چپائیں تو اس کی دبازت ۷۰ میل کے برابر ہوگی یعنی اس پتے سے کاغذ سے جو ناہمواری پیدا ہوئی ہے وہ اس ناہمواری سے زیادہ ہی جو دراصل ہماری زمین میں پائی جاتی ہے۔ اگر ان تمام چیزوں کو نگاہ میں رکھتے تو ہماری زمین بالکل ایک گولا معلوم ہوتی ہے۔ سچ پوچھے تو ہماری زمین میں نارنگی کے مقابلے میں بلیر طر کے گیند سے زیادہ مشابہت ہے۔

زمین اور نارنگی کی مشابہت ایک لحاظ سے اور بھی غلط معلوم ہوتی ہے۔ نارنگی کے چھلکوں کی طرح زمین کے پہاڑوں میں یکسانیت نہیں ہے بلکہ ان کی بلندی اور سلسلہ میں ناہمواری ہے۔ یوں کہتے کہ وہ ایک سکرٹے ہوئے سیب کے چھلکے سے زیادہ مشابہ ہیں۔ سیب والی تشبیہ

اس وجہ سے اور بھی زیادہ مناسب ہے کہ زمین کے پہاڑوں کا اُبھار درحقیقت سکڑنے کا نتیجہ ہے جس سبب سے سبب کے جھلکے ریشکن پڑ جاتی ہے اسی سبب سے زمین کی سطح پر بھی ناہمواری پیدا ہو گئی ہے۔

مجھے اندیشہ ہے کہ ہم اس بات کو اچھی طرح نہ سمجھ سکیں گے جب تک رانی و مکا کی اعتبار سے زمین کی پرانی تاریخ اور اس کی اندرونی بناوٹ کی بابت کافی معلومات نہ حاصل کر لیں۔

سوال یہ ہے کہ زمین کی اندرونی حالت کا مطالعہ کیوں کر ممکن ہو گا کہ کی کان یا تیل کے چتھے تلاش کرنے والے انجینیر کی طرح زمین میں سوراخ کرنا تو کچھ مشکل نہیں لیکن ان میں سے کوئی طریقہ زمین کی گہرائیوں تک پہنچے میں مدد نہیں دیتا تیل کے کسوئیں آٹھ ہزار فٹ سے زیادہ گہرے نہیں ہوئے اور کوئلہ کی کان کی انتہائی گہرائی تو اس کی آدھی بھی نہیں ہوتی۔ قلب زمین تک پہنچنے کا ذکر ہی کیا، زمین میں انسان کے بنائے ہوئے گہرے سے گہرے سوراخ اس ایسے ہیں جیسے سوئی کی نوک کا کچر کا سیب کے جھلکے میں!۔

انہی دشواریوں کی وجہ سے کچھ عرصہ قبل تک ہم اپنے پیروں تلے چند میل تک نیچے کا حال کم جانتے تھے اور ان ستاروں سے زیادہ فاصلے پر جو ہم سے نہایت دور دراز فاصلوں پر واقع ہیں لیکن جدید علم زلزلہ (Seismology) نے زمین کی عمیق ترین گہرائیوں کا کھوج لگانا

اور اس کے قلب تک پہنچ جانا آسان کر دیا ہے
 اس بات کے بہت سے شواہد ہیں کہ زمیں کا اندرونی دباؤ ہمیشہ
 بدلتا رہتا ہے بلکہ زمین کی کئی متغیر دباؤ کی وجہ سے اس کی ساخت میں آہستہ
 آہستہ ٹھوڑے ٹھوڑے تغیرات ہوتے رہتے ہیں۔ بعض اوقات
 اس تدریجی دباؤ سے زمین یکایک پھٹ جاتی یا پھٹ جاتی ہے اور اسی کو
 ہم زلزلہ کہتے ہیں۔

جب زلزلہ شروع ہوتا ہے تو اس مقام سے جہاں ترقی پیدا
 ہوتی ہے زمین کے اندر ہی اندر ہر سمت میں لہریں دوڑ جاتی ہیں بالکل اسی
 طرح جیسے کہ تالاب میں پتھر پھینک دیا جائے تو جہاں پتھر گرے گا وہاں
 سے چاروں طرف لہریں رواں ہو کر سارے تالاب پر پھیل جاتی ہیں۔
 جب یہ لہریں اندرونی حصہ سے گزر کر سطح زمین پر پہنچتی ہیں تو اپنے اس
 سفر کی معلومات کا ایک ذخیرہ اپنے ساتھ لاتی ہیں جو ہمیں زمین
 کے اندرونی طویل سفر کے سلسلہ میں حاصل ہوتی ہیں اسی لئے ان لہروں
 کو جو ساری سطح زمین پر پھیلی ہیں دنیا کی سیکڑوں رصدگاہوں میں نقش کر لیا جاتا
 ہے اور پھر ان کا مطالعہ کیا جاتا ہے رصدگاہیں اس قسم کے سیکڑوں
 زلزلوں کا اندراج ہر سال کرتی رہتی ہیں، شکر کہ مقام ہے کہ ان میں سے
 بیشتر اتنے خفیف ہوتے ہیں کہ جان و مال کا کوئی نقصان نہیں ہوتا اور
 اگر زلزلہ لگا رہا ہے جس کے ذریعہ زلزلہ کا یہ لگتا ہے اتنا دکی محسوس نہ ہوتا تو
 ہم کو ان جھٹکوں کی خبر بھی نہ ہوتی۔

اس آلہ کا اہم جزو ایک لمبا دستہ یا لٹکن رقاص کی شکل کا ہوتا ہے جو ایک عمودی کھم میں اس طرح لگا ہوتا ہے کہ سہولت سے ہلنا رہے۔ یہ کھم سخت زمین یا کسی چٹان میں گڑا ہوتا ہے۔ جب زمین میں کوئی جنبش ہوتی ہے تو اس کھم کو دھکا لگتا ہے اور اس کے ساتھ ہی وہ لٹکن جو اس کھم سے لگا ہوا ہے ہٹنے لگتا ہے اس لٹکن میں ایک قسم کا قلم لگا ہوتا ہے جو سرکتا ہے تو ایک کاغذ پر اس حرکت کے سب نقوش ترسیم کرتا جاتا ہے۔ ایک ہی وقت میں ایسے دو آلے استعمال کئے جاتے ہیں ایک کا رخ شمال سے جنوب کو دوسرے کا مشرق سے مغرب کو ہوتا ہے۔ کیونکہ اگر ایک ہی دستہ ہو تو وہ ایک ہی سمت کی موجوں کا نقش لے سکے گا اور جو موجیں اس کے سامنے یا پیچھے سے آئیں گی ان کا اندراج نہ کر سکے گا۔

اگر اس لٹکن وارد دستے سے پورا پورا کام لینا ہے تو اس کو برقی نزاکت سے لگا رکھنا پڑے گا تاکہ زمین کی ہلکی سے ہلکی جنبش کا اندراج ہوتا رہے لیکن وقت یہ ہے کہ پھر یہ زمین کے ہر قسم کے ارتعاشات قلمبند کر دیا کرے گا، چاہے اس کا سبب کچھ ہی ہو۔ مثلاً یہ ریلوے ٹریک لاری کے گزرنے کا اندراج کر لے گا لیکن اس قسم کے خلل سے محفوظ رہنے کے لئے ضرورت ہے کہ یہ آلہ کسی پرسکون مقام پر نصب کیا جائے۔ تب بھی ساحل سمندر کی موجوں کے قہقیرنے اس کو ہلاتے رہیں گے۔

ساحل سے دور یہ آلہ نصب کیا جائے تو بھی ہند کے سکون و اضطراب کی کیفیت معلوم کرنا دشوار نہ ہوگا۔ ہندوستان کی رصد گاہ (Colaba) میں بحر عرب اور بنگالہ کے جو ریکارڈ رکھے گئے ہیں، ان میں کیفیات کی درجہ سے کافی فرق معلوم ہوتا ہے۔ ایک ہزار میل دور تک کے طوفان کا حال اس آلہ کی مدد سے معلوم کیا گیا ہے، طوفانی ہوا اور مان سون کے متعلق بھی پیشین گوئی کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔ اس فن کے ماہرین کو ایسے مقامی جھکے جن سے سطح زمین کا صرف ایک حصہ متاثر ہوتا ہے اور ایسا زلزلہ جس سے ساری زمین ہل جاتی ہے، میں امتیاز کرنا مشکل نہیں ہوتا۔ جب ان زلزلہ نگار آلات میں کسی واقعی زلزلہ کا جھٹکا محسوس ہوتا ہے تو اس کے محسوس ہونے کا وقت ہر رصد گاہ بڑی صحت کے ساتھ درج کر لیتی ہے اور مختلف رصد گاہوں کے مندرجہ اوقات کے مقابلہ سے فوراً معلوم ہو جاتا ہے کہ لہریں کس رفتار سے ٹھوس زمین کے اندر سے گزرتی ہیں۔

اگر زمین کی اندرونی ساخت کا مواد یکساں ہوتا تو زلزلہ کی موجوں کی رفتار بھی یکساں رہتی۔ لیکن دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ جو موجیں زمین کی زیادہ گہرائی سے اٹھتی ہیں ان کی رفتار بہت زیادہ ہوتی ہے اور جو سطح زمین کے قریب سے اٹھتی ہیں ان کی کم ہوتی ہے، جو موجیں یکساں گہرائی سے اٹھتی ہیں ان کی رفتار بھی یکساں ہوتی ہے، خواہ ان کا

رخ شمال سے جنوب کی طرف ہو یا مشرق سے مغرب کو اور خواہ اُن کا گزر براعظم کے نیچے سے ہو یا سمندر کی تہ سے۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ چاہے وہ نئی دنیا کے نیچے سے گذرتی ہوں یا پرانی دنیا کے ایک سی گہرائی پر زمین کا مادہ ہر جگہ یکساں ہوتا ہے۔ اگرچہ مختلف گہرائیوں پر یہ مختلف بھی ہو سکتا ہے۔

پس ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہماری زمین پیاز کی طرح برت در برت ہے یا یوں کہئے کہ تہ بہ تہ لپٹے ہوئے گول بارس کی مانند ہے۔

حب کبھی زلزلہ آتا ہے تو سب سے زیادہ نمایاں اور سب سے زیادہ نقصان رساں امواج سطحی ہوتی ہیں جو زمین کے ساتھ ساتھ سفر کرتی ہیں۔ اس کے علاوہ اندرونی حصہ زمین سے جو موجیں اٹھتی ہیں وہ دو قسم کی ہوتی ہیں۔ ایک وہ جو طول البلد کی سمت میں گذرتی ہیں ان کو امواج اولیٰ (Primary) کہتے ہیں۔ دوسری وہ جو آڑی گذرتی ہیں ان کو امواج ثانوی (Secondary) کہتے ہیں۔ ثانوی موجیں صرف ٹھوس مادہ میں سے گذر سکتی ہیں یعنی آڑی موجیں گیس یا سیال مادہ سے نہیں گزر سکتی ہیں یہ موجیں اندرونی زمین کے ہر حصہ سے گذرتی ہیں بجز اس حصہ کے جو عین مرکز زمین سے بائیں ۲۰ میل کے دائرہ میں ہر طرف پھیلا ہوا ہے اس کو زمین کا قلب کہتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکالنا غلط نہ ہوگا کہ بجز اس مرکزی حصہ کے بقیہ اندرونی حصہ ہماری زمین کا بالکل ٹھوس ہے۔ یہ وسطی حصہ یا تو گیس کی حالت میں ہوگا یا

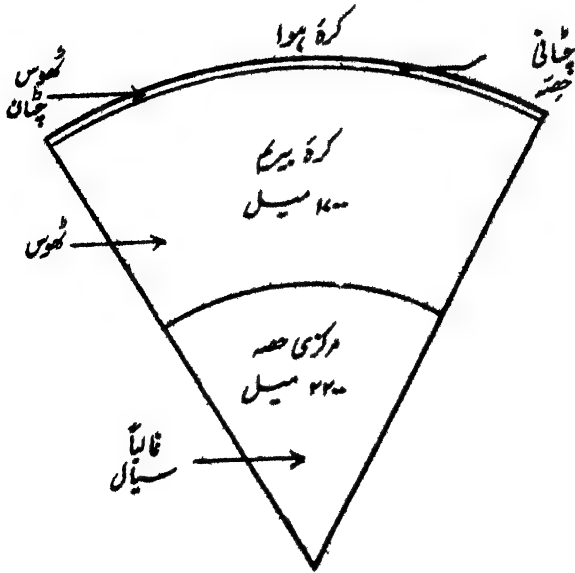
سیال ہوگا یا کوئی ایسی حالت ہوگی جس کا ہم کو اب تک تجربہ نہیں۔ اغلب یہ ہے کہ یہ حصہ زمین بہت گاڑھے اور دنی سیال مادہ سے مرکب ہوگا۔ جو کثافت میں پانی سے دس بارہ گنا زیادہ ہوگا۔ لیکن ہے یہ مادہ بھلا ہوا ہوا ہو جس میں کچھ نکل (Nickel) کی ملاوٹ ہو یا جیسا کہ بعض ماہرین طبقات الارض کا خیال ہے یہ مادہ کیمیائی خاصیت میں سنگ شہابی (Meteorites) کے مانند ہو۔ جو اکثر سطح زمین پر گر جاتے ہیں۔ یہ صحیح ہے کہ سنگ شہابی کی کثافت پانی سے دس بارہ گنا زیادہ تو نہیں ہوتی، کیوں کہ ان پر زیادہ دباؤ نہیں ہوتا اور قلب زمین میں دباؤ بمقابلہ سطح زمین کے کہیں زیادہ ہوگا اس لئے کہ زمین پر ہمیشہ حصہ کا بوجھ اسے سنبھالنا پڑتا ہے۔ اندازہ یہ ہے کہ اس بیچ کے حصہ کی اوپر والی سطح پر فی مربع انچ سات ہزار پانچ سو ٹن کا بوجھ پڑتا ہوگا جو زمین پر ہوا کے دباؤ کے مقابلے میں دس لاکھ گنا زیادہ ہے۔ زمین مرکز زمین پر تو اس سے کہیں زیادہ دباؤ پڑتا ہوگا یعنی تقریباً فی انچ دس ہزار ٹن کا۔

زمین کا یہ وسطی قلب ہمارا وہ پارسل ہے جس کا اوپر ذکر ہوا ہے اس پارسل کے اوپر ہی وہ استر ہے جسے کرہ بیرونی کہتے ہیں اور جو ستارہ سورج کی دباؤات رکھنا ہے اس طبقہ سے زلزلہ کی دونوں قسم کی لہریں گزرتی ہیں اور ان کی رفتار سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ یہ طبقہ کسی بہت بھاری ٹھوس مادہ سے پر ہے جو فولاد سے بھی زیادہ سخت

ہے۔ لیکن اس کرہ میں بھی موجوں کی رفتار یکساں نہیں رہتی بلکہ جیسا کہ پوری زمین کا حال ہے اس کے نیچے والے حصہ کی موجیں زیادہ تیز رفتار ہوتی ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اوپر کے حصہ کے مقابلہ میں اس کرہ کا نیچے کا حصہ زیادہ ٹھوس ہے ممکن ہے کہ اس طبقہ کی نجلی تہوں میں فولاد اور نکل ایسا بھاری مادہ ہو اور اوپر کی تہ ان اجزاء سے مرکب ہو جس سے ہماری زمین کی سطحی چٹانیں بنی ہیں۔۔۔

ہیریم کے کرہ کی سطح زمین سے پچاس میل تک پہنچ گئی ہے جس کی وجہ سے بقیہ نہیں بہت پتلی سی رہ گئی ہیں۔ یہ یقین کیا جاتا ہے کہ انہیں سنگلاخ اجزاء سے بنی ہیں اور اس لئے اس کو ”کرہ جھری“ (Lithosphere) کہتے ہیں ماہرین زلزلہ نے اس میں تین تہیں نکالی ہیں جن میں زلزلہ کی لہریں مختلف انداز اور مختلف رفتار سے گذرتی ہیں جن سے ان جھری تہوں کی ساخت کا کچھ کچھ پتہ چلتا ہے سب سے نیچے والے پرت کے اجزاء نرمگی پر تو سب متفق نہیں۔ لیکن یہ خیال کیا جاتا ہے کہ درمیانی پرت بسلت (Basalt) یا کالی چینی کا اور بیرونی پرت بقیہ سنگلاخ پتھر کا ہے۔

علم زلزلہ کی مدد سے زمین کے طبقات کی جو ترتیب معلوم ہوئی ہے اسے ذیل کے نقشہ میں ظاہر کیا گیا ہے۔



زلزلہ کی لہروں کے مشابہ سے زمین کے اندر کی حالت کا جو قیاس کیا جاتا ہے اس کا ایک خاکہ - اوپچے سے اونچے پہاڑ کی اونچائی چٹائی کڑہ کی موٹائی کا صرف دسواں حصہ ہے یعنی اس شکل میں اس لکیر کی موٹائی کے برابر ہوتا ہے جس سے اس میں سطح زمین کو ظاہر کیا گیا ہے

دستی حصہ اور اس کے اوپر کے جن مختلف استروں کا ہم نے ذکر کیا ہے وہی اصل زمین ہے۔ اگر ہم وہی سبب والی مثال لیں تو

زمین کا وسطی حصہ سیب کا وسطی حصہ ہوگا۔ اور بیرونی کا کرہ (Bary sphere) سیب کے گودے کی طرح اور کرہ حمری جھلکے کے مانند ہوگا۔ تناسب کے اعتبار سے بھی یہ تصویر کچھ بہت غلط نہیں ہوگی۔ - - - - - ان طبقات کے علاوہ زمین کے اوپر اور تہیں اور طبقے بھی، اتفاقی، عارضی اور تثنیوی ہیں۔ ان کی مثال ایسی ہے جیسے سیب کے اوپر گرد و غبار کی تہ یا قطرات آب کی۔

سیب کے جھلکے پر گرد و غبار کے مانند زمین کی سطح پر ایک تہ ہے جسے رسوبی (Sedimentary) کہتے ہیں اس کی تفصیل آگے آئے گی۔ اس تہ میں بھی کئی پرت ہیں اور مختلف مقامات پر اس کی دبازت میں بھی فرق ہے کہیں تو یہ تہ کئی میل کی ہے اور کہیں مطلق نہیں کیونکہ بعض مقامات پر تو کرہ حمری کی سنگلاخ چٹانیں (Granite) زمین کی سطح پر نکل آئی ہیں

دوسری تہ سیب پر قطرات آب کی مانند ہمارے سمندروں کی تہ ہے جو بعض مقامات پر تو (۵) میل گہری ہے اور جہاں خشکی ہے وہاں اس کا حدود ہی نہیں سب سے اوپر کرہ باد ہے جس کے دو پرت ہیں ایک فضائے متغیرہ کا جسے کرہ انتشار (Tropo-sphere) کہتے دوسرا فضائے مائتہ کا (Stratosphere) جسے کرہ سکوں کہہ سکتے ہیں ان کا تفصیلی بیان اگلے باب میں آئے گا

اساتو ہم کو یہ معلوم ہو گیا کہ زمین کا اندرونی حصہ بہت در بہت گرم ہے۔ اس لیے کہ اندرونی بہت بیرونی پرتوں سے زیادہ گرمی کا مادہ ہے۔ مرکب ہے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ بھاری مادہ نیچے کی تہ میں بیٹھ گیا اور ہلکے اجزاء اوپر کی تہ میں تیر گئے رہ گئے لیکن یہ فرق مکمل نہیں ہے اور کہیں کہیں سیدھ و طلا و سیماں جیسے بھاری اجزاء بیرونی تہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔

آگے چل کر معلوم ہو گا کہ بھاری زمین ابتدائی ٹکڑوں کے وقت کس طرح غالباً گرم گیس کی شکل میں تھی۔ اس کی ٹکڑوں ایسے غلفشار و پراگندگی کی حالت میں ہوئی کہ اس کے اجزائے ترکیبی کبھی پہلے سے نکلے ملے نہ ہوتے تب بھی غالباً آپس میں گھل مل جاتے۔ پھر جب اس انتشار و پراگندگی کے بعد ذرا امن و سکون کا دور آیا ہو گا تو بھاری اجزاء تہ میں بیٹھنا شروع ہوئے ہوں گے اور ہلکے اجزاء بالائی سطح پر اُبھر آئے ہوں گے۔

اس اثنا میں زمین ٹھنڈی ہوتی رہی اور گیس سے سیال شکل میں آئی ہوگی اور پھر رفتہ رفتہ منجمد ہونے لگی ہوگی۔ جب کوئی قطعہ منجمد ہو گیا ہو گا تو بعد میں اس کے بھاری ہلکے اجزاء کے لئے اوپر نیچے ہونا تو ناممکن ہو گیا ہو گا اور وہ ہمیشہ کے لئے اس ٹھوس قطعہ میں عکس ہو گئے ہوں گے۔ زمین کے اندرونی بہت میں بھاری اجزاء اور بیرونی بہت میں ہلکے اجزاء کی ترتیب سے ظاہر ہوتا ہے کہ بھاری ہلکے اجزاء کی ترتیب کا یہ سلسلہ

زمین کے منجمد ہونے سے بہت پہلے شروع ہو چکا تھا۔ اور بہت سے
 بھاری اجزائے پتھر کی تہ میں پہنچ گئے تھے۔ جب زمین منجمد ہونا شروع ہوئی
 زمین کا بیرونی پرت بغیر کسی غلاف کے بالکل کھلا ہوا ہے
 اس لئے بھی سب سے پہلے اور سب سے جلد ٹھنڈا ہوا ہوگا۔ اور
 اس طرح زمین کی بیرونی سطح پر پٹری بن گئی ہوگی لیکن اندرونی حصہ میں
 گرم گیس یا سیال مادہ بھرا ہوا ہوگا بالکل اسی طرح جیسے کہ سموسہ کا بیرونی
 حصہ ٹھنڈا ہو کہ پٹری دار بن جاتا ہے مگر اندر چھوٹے تو اتنا گرم رہتا ہے
 کہ مسہ میں ڈالنا دشوار ہو جاتا ہے اس سموسہ کو رکھ چھوڑیں تو لمبوی دیر
 میں اس کا اندرونی حصہ بھی ٹھنڈا ہو کر سکڑ جائے گا یہی حالت ہمارے زمین
 کی ہوئی ہوگی کیونکہ مادہ خصوصاً گیس ٹھنڈا ہونے پر سکڑ جاتا ہے۔

سموئی سموسہ کے اندر کی پٹری تو فایم رہ سکتی ہے اور رہتی ہے
 لیکن دس لاکھ ٹن کے سموسہ کے پٹری دار خول کا برقرار رہنا دشوار ہے
 اور یہی حال زمین کا ہوا ہوگا یعنی اندر کا حصہ ٹھنڈا ہو کر سکڑا ہوگا تو اوپر کا
 پٹری دار پرت قائم نہ رہ سکا ہوگا اور ٹوٹ ٹوٹ کر دب گیا ہوگا۔ جس
 کی وجہ سے جگہ جگہ ٹھہرے اور غار بن گئے ہوں گے۔ یہ تو حال تھا کہ
 زمین ہر طرف سے برابر سٹ سٹا کر چھوٹی ہو جاتی اس لئے خشک سبب
 کی طرح وہ جھڑی دار بن کر رہ گئی ان جھڑیوں میں کہیں تو سلیٹ کے پھاڑ
 اور آگے ہیں کہیں چونے کے پتھر (Lime Stone) یہی کیفیت
 ان جٹانوں کی بھی ہوئی جو زمین پر سب سے پہلے وجود میں آئی تھیں یعنی

ان کا سلسلہ پھر درہم برہم ہو گیا۔

زمین کے گڑبڑتانی سلسلے اور واوایاں اسی طرح وجود میں آئی ہوں گی۔ اب بھی سطح زمین پر اس قسم کے تغیرات ہوتے رہنے ہیں اور کہیں وہ ذرا دب جاتی ہے تو کہیں اُبھر آتی ہے۔ جب زمین اچانک طور پر کسی مقام پر دب جاتی ہے تو زلزلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات اوپر کا بوجھ دبائے دباتے نیچے کے گرم وسائل مادہ کو دزلوں اور گانوں میں سے باہر سطح زمین پر لاپھٹکتا ہے۔ گرم چشمے اور تیل کے کنوئیں اور آتش فشاں بہاڑ اسی طرح وجود میں آئے ہیں ایسی صورتیں زمین کی ابتدائی حالت میں اکثر بتیں آتی رہی ہوں گی اور اس کے آثار اب بھی اکثر مقامات پر پائے جاتے ہیں۔

اس کا پتہ یوں چلتا ہے کہ فی زمانہ بہت کم آتش فشاں بہاڑ پائے جاتے ہیں لیکن ایسے بہاڑ بے شمار ہیں جو کبھی پہلے آتش فشاں کی طرح تھے ہیں چنانچہ ان بہاڑوں نے قدیم زمانہ میں جو کثیر مواد پھیلے ہوئے پتھروں کا یا ہر ڈال دیا تھا وہ اب بھی سطح زمین کے ایک بڑے رقبہ پر پھیلا ہوا ہے۔ اسی کو ہم گنی بہاڑ (Igneous Rocks) کہتے ہیں۔ بمقام انٹ ریم (Antirip) (کوہ اجتہ) (Grout's Causeway)

اسی طرح وجود میں آیا ہوگا۔ اور گھٹلا ہوا پتھر ملا مواد سطح زمین پر آتے ہی فوراً ٹھنڈا ہو کر دانہ دارتش بہل جٹانوں کی شکل میں آگیا ہوگا۔

قدیم و ابتدائی دور کے ان آتش فشاں بہاڑوں کا حارج کیا ہوا مادہ

درحقیقت نمونہ ہے زمین کے اندرونی مواد کا۔ پانی اور گیس بھی اسی طرح اندر سے باہر آکر ہمارے سمندر اور کرہ ہوا میں شامل ہو گئے ہوں گے۔ زمین کا اندرونی جسم سکڑنے کی وجہ سے اس کا بیرونی خول جب اندر دھسا تو چھریاں پھیں۔ یہ چھریاں کچھ من مانی صورت اختیار نہ کر سکتی تھیں کیونکہ بیرونی سطح کے کسی حصہ میں بھاری اجزاء زیادہ رہے ہوں گے تو کوئی حصہ ہلکے اجزاء سے مرکب رہا ہوگا نتیجہ یہ ہوا ہوگا کہ بھاری حصہ نیچے کو دبا ہوگا اور اسی ہی سمندر کی تہیں اور دایاں بنی ہوں گی اور ہلکا حصہ اوپر اُبھر آیا ہوگا اور اسی سے پہاڑ بنے ہوں گے اگر یہ قیاس صحیح ہے تو سمندر کی نہ کی زمین کا وزن بمقابلہ پہاڑوں کے زیادہ ہونا چاہیے یعنی سمندروں کے تکی ایک مکعب گز زمین کی مٹی پہاڑوں کی اسی فڈ مٹی سے وزن میں زیادہ ہوگی۔ حالیہ تحقیقات دیپائٹس نے اس بات کو صحیح ثابت کر دیا ہے۔

سائنس دان تو اس طرح سمندر اور پہاڑ کی ایک ایک گز زمین لے کر وزن کرنے سے رہا اور یہ طریقہ پہاڑوں کے لئے تو بے حد بخیر ہوتا ہے اور سمندر کی تہوں کے لئے ناممکن اہل اس لئے اس نے اس دیپائٹس کا ایک دوسرا طریقہ اختیار کیا ہے۔ قدیم زمانہ میں نو سائنس دان یہ کرتے تھے کہ ایک خاص قسم کا لمبا لنگر جسے بہت احتیاط اور صحت کے ساتھ بنایا جاتا تھا اور جو بلندی گھڑیوں کے لنگر کے مانند ہوتا تھا لے کر کسی پہاڑ کی چوٹی پر چڑھ جلتے تھے اور اس کو ٹکا کر حرکت دینے لگتے اور اس کے روبرو سے اس پہاڑ کی ساخت معلوم کرنے لگتے تھے فی زمانہ اس لنگر کے بجائے ان ہی اصولوں پر

ایک جدید آلہ بنا دیا گیا جو ذرا پیچیدہ ہے۔

چونکہ پہاڑ کی چوٹی میدانی حصہ کے مقابلہ میں زمین کے مرکز سے زیادہ دور ہے اس لئے لامحالہ وہاں پر کشش ارضی کا اثر بمقابلہ کشیبی میدانی کے کم ہوگا اور اس لئے جب وہاں پر کسی لنگر کو ایک طرف کھینچ کر حرکت دیں تو اس کا لنگن اپنے سب سے بچے مقام کی طرف اور زیادہ سبب رفتاری سے جاتے گا۔ اس لئے پہلے مقام تک پہنچنے میں بنسبت اس میدانی حصہ کے زیادہ وقت لیتا ہے، دوسرے الفاظ میں لنگر کی رفتار پہاڑ پر بمقابلہ میدان کے زیادہ سست رہے گی۔ حساب لگانے پر معلوم ہو سکتا ہے کہ اگر پہاڑ ان ہی اجزاء سے مرکب ہوں جن سے کہ زمین کا خول بنا ہوا ہے تو لنگر کی سست رفتاری میں کتنا فرق واقع ہوگا۔ لیکن دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس رفتار میں اس سے کچھ زیادہ کمی پیدا ہو جاتی ہے جس سے یہ نتیجہ پیدا ہوتا ہے کہ پہاڑ نسبتاً ہلکے اجزاء سے مرکب ہیں۔ برخلاف اس کے اگر کسی آبدوز گشتی کی مدد سے ہم سمندر کی تہ میں جا کر تجربہ کریں تو صورت حال اس کے بالکل برعکس ہوگی اور فکر کی حرکت میں نسبتاً سرعت پیدا ہو جائے گی۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ سمندر کی تہ زیادہ بھاری اجزاء سے مرکب ہے۔

ان خیالات کی مزید صحت حال کے معلوم کردہ نظریہ توازن سطحی (Isostasy) سے ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے مطابق سطح زمین پر پہاڑوں کے اٹھے رہنے کا سبب وہی ہے جو سطح سمندر پر جہازوں

کے قایم رہنے کا ہے۔ یعنی دونوں اپنے سے بھاری سطح پر تیرتے رہتے ہیں۔ علاوہ اس کے جہازوں کی طرح پہاڑوں کے مجموعی وزن سے اس بلندی کا تعین ہوتا ہے۔ جس پر وہ تیرتے ہیں۔ اس کو اسی طرح سمجھو کہ اگر کسی جہاز کا وزن مح مسافرین و ساز و سامان تیس ہزار ٹن ہے تو جب اس کو سمندر میں ڈالا جائے گا تو وہ تیس ہزار ٹن پانی کو اپنی جگہ سے ہٹا دے گا یعنی اگر ہم اس جہاز کو بیک ایک اوپراٹھالیں تو سمندر میں اس مقام پر ایک فاربن جائے گا۔ جس کو میر کرنے کے لئے تیس ہزار ٹن پانی درکار ہو گا۔ یہ اصول مطابق ہے اس اصول کے جو ارشمیدس (Archimedes) نے دو ہزار دو سو سال قبل معلوم کیا تھا۔

نظریہ توازن سطحی (Isostasy) کے مطابق پہاڑوں کے تیرنے کا بندہ بھی اسی طرح معلوم کی جاسکتی ہے اس سے یہ مطلب نہیں کہ پہاڑ بھی پانی یا کسی ایسی ہی سیال شے پر کھڑے ہیں بلکہ زمین کی اندرونی تہ میں گندھے ہوئے آگے کی طرح کوئی ایسا نرم اور لورچ دار مادہ ہے جو سیلان پذیر ہے اور اسی پر ہمارے پہاڑ قایم ہیں معمر لا سوکھا ہوا تارکوں دیکھنے میں بالکل ٹھوس معلوم ہوتا ہے لیکن اس پریسل کوئی دباؤ بڑا تار سے تو چند گھنٹوں میں وہ اس طرح پچک جائے گا جیسے سیال مادہ ایک لمحہ کے دباؤ سے یکجہاں ہے اسی طرح تار کو لچد گھنٹوں یا دنوں یا چند مہینوں یا سولہ میں اور شیشہ چند سالوں یا صدیوں میں دب جائے گا۔

اندرون زمین کے جس لوچ دار مادہ کا ہم ذکر کر رہے ہیں وہ اگر گروڈوں سال میں بھی اس طرح چمک جائے تو سمجھئے کہ کام پورا ہو گیا حساب سے یہ حقیقت معلوم ہوتی ہے کہ تیس میل کی گہرائی پر اس قسم کا نرم دلوچ دار مادہ زمین کے اندر موجود ہے۔ یہ تو سب جانتے ہیں سو کھاتا رکول یا ایسی ہی اور کوئی شے گرمی سے گھل کر سیال بن جاتی ہے یہی حال اس مادہ کا ہو گا جو زمین کے بالائی پرت میں تیس میل کی گہرائی پر موجود ہے۔ اور تیس میل کی گہرائی میں جو حرارت ہے وہ اس کو پگھلا کر نرم کر دینے کے لئے کافی ہوگی۔ اس جدید نظریہ توازن سطحی (Isostasy) کے لحاظ سے جو پہاڑ، انہرا رابٹن ذن رکھا ہے وہ اتنے ہی وزن کے اس اندرونی نرم مادہ کو اپنی جگہ سے ہٹا دے گا اور اس ہٹانے کے بعد جس سطح پر پہنچا ہے اس پر تبرار ہے گا اس گہرائی کو سائنس نے نہایت صحت کے ساتھ معلوم کر لیا ہے اور سائنس کے معلوم کردہ نتائج اس نظریہ کے قیاسات سے بالکل مطابق پائے جاتے ہیں۔

میں یہاں پر ایک نیا نظریہ، آپ کے سامنے پیش کرنے کی اجازت چاہتا ہوں جو حال ہی میں ایک جرمن سائنس دان دیگر نے (Wegener) اس بارہ میں پیش کیا ہے۔ سائنس دانوں کے حلقہ میں یہ نظریہ ابھی تک قبولیت عام حاصل نہیں کر سکا ہے لیکن دلچسپی سے خالی نہیں ہے۔ اس نظریہ کے مطابق بڑے بڑے

جزیرے اور براعظم زمین پر اسی طرح تیرتے ہیں جس طرح جہاں سطح سمندر پر۔ صرف یہی ہمیں بلکہ زمین کے بہ بڑے بڑے قطعات جہازوں کی مانند ایک دوسرے کی طرف یا ایک دوسرے کے خلاف سمت میں حرکت کرنے کی صلاحیت بھی رکھتے ہیں اور قیاس ہے کہ نئی پرانی دنیا میں ابتداً ایک دوسرے سے ملی ہوئی تھیں اور جہاز کی طرح جب تباہی آئی تو دو ٹکڑے ہو گئیں اور دونوں ٹکڑے ایک دوسرے سے دور پھٹنے لگے ایک ٹکڑے نے افریقہ اور یورپ کی شکل اختیار کر لی اور دوسرے نے براعظم امریکہ کی۔ اس دعوے کے ثبوت میں یہ شہادت پیش کی جاتی ہے کہ اگر نئی دنیا کے قطعہ کو تین ہزار ایک سو پچاس میل مشرق و شمال سمت میں گھسیٹ لائیں تو وہ پرانی دنیا کے قطعہ پر بالکل جیساں ہو جائے گا اور برازیل (Brazil) کا وہ کونہ جہاں پر "پرنامبوکو" (Pernambuco) واقع ہے ساحل افریقہ کے صلیب کیمروں (Cameroon) پر برابر بیٹھ جائے گا مندرجہ ذیل نقشہ سے یہ بات کچھ سمجھ میں آسکے گی۔ (نقشہ صفحہ ۳۹ پر)

ہم اس تری مطابقت کو محض اتفاقی نہیں کہہ سکتے اس لئے کہ صرف یہی نہیں کہ اٹلانٹک کے دونوں طرف کے ساحلوں میں طاہری موافقت اور مناسبت ہے۔ بلکہ دونوں ساحلوں کے پہاڑ و پتھر حتیٰ کہ ان کے اندر کے رکازات (Fossils) بھی بالکل یکساں ہیں اس یکسانیت کی وجہ سے ماہرین طبقات الارض یہ گمان کرتے ہیں کہ زمانہ قدیم میں یہ



مختلف براعظم اپنی موجودہ جگہ پر۔ تصویر میں وہ چٹائی جسے
نمایاں کئے گئے ہیں جس کے متعلق یقین ہے کہ قدیم زمانہ سے موجود ہیں۔

دونوں براعظم ایک دوسرے سے پیوست تھے۔ جرمن سائنس دان کا
نظریہ دونوں براعظموں کی علیحدگی کی مزید تشریح کرتا ہے چنانچہ اگر ہم
ایک قدم آگے بڑھیں اور اسی طرح شمالی امریکہ کو ذرا اور مشرق جانب
گھسیٹ لے جائیں تو وہ یورپ پر بالکل چسپاں ہو سکے گا۔ اس طرح کہ
جدید انگلستان (New England) قدیم انگلستان سے
مل جائے گا۔ ویگنر (Wegener) نوید یقین کرتا ہے کہ اب سے دس
ہیس کروڑ برس پہلے ساری وہ زمین جو سطح سمندر سے ابھری ہوئی تھی اس کو

ای طرح ایک دوسرے میں پیوست کر کے ایک بڑا براعظم بنایا جاسکتا تھا جس کا رقبہ کل کرہ ارض کا ایک تہائی ہوتا۔

نظریوں اور قیاسوں سے قطع نظر اتنا تو ہمیں علم ہے کہ پہلے پہاڑوں بلکہ ہمارے براعظموں کی بلندی ہمیشہ یکساں نہیں رہتی جب ہم کسی پہاڑ پر چڑھتے ہیں تو ہم کو اکثر جانوں کے ٹکڑے اور پرے سے لپکے ہوئے نظر آتے ہیں۔ مگر ہمیں کوئی پتہ نہیں ہے کہ ادھر چڑھتا ہوا نظرنہ آیا ہو گا۔ مینہ برت اور تند ہو جائے



دیگنر کے نظریہ کے مطابق مختلف براعظم ان جگہوں پر تھے جہاں آج ہیں بلکہ یوں ملے ہوئے تھے۔

ہمیشہ ان چٹانوں کو توڑنے اور گھلانے میں مصروف رہتی ہیں یہاں تک کہ بڑی بڑی چٹانیں ٹوٹ ٹوٹ کر نیچے آ جاتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ بڑے بڑے گول پتھروں کا ایک ڈھیر پہاڑوں کے دامن میں جمع رہتا ہے زیادہ بلند پہاڑوں کی چوٹی پر برف گرتی ہے اور پھر برف بہتہ دریا (Glacier) کی شکل میں نیچے وا دلوں میں بہنا شروع ہوتی ہے اس پہاڑ میں بڑے بڑے پتھر اور سنگ ریزہ بھی آ جاتے ہیں۔ ذرا نیچے کے پہاڑوں پر مینہ برستا ہے اور نرم مٹی اور ریت کوناؤں کے ذریعہ سمندر تک پہنچا دیتا ہے ہر طرف یہی عمل نظر آتا ہے کہ پہاڑی اجزاء سمندر کی طرف کھینچے چلے جاتے ہیں اور اس طرح پہاڑوں کی بلندی کم اور سمندر کی تہ اونچی ہوتی جاتی ہے۔

نظریہ "توازن سطحی" (Isostasy) کے مطابق یہ بلندی وستی اس وجہ سے نمایاں نہیں ہونے پاتی کہ جب پہاڑوں کا کچھ حصہ اس طرح دھل کر نکل جاتا ہے تو ان کا مجموعی وزن کم ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے وہ ذرا اوپر اُبھر آتے ہیں، برخلاف اس کے سمندر کی تہ ان اجزاء کے اضافہ ہونے سے بوجھ بڑھ جاتا ہے اور یہ حصہ دبا دبا جاتا ہے۔

اس قسم کے رد و بدل سے انواع و اقسام کے تعیلات زمین کے میزونی پرت میں دافع ہونے میں۔ کمبھی بڑے بڑے براعظم دھنس کر سمندر میں غرق ہو جاتے ہیں اور کبھی سمندر کی تہ ابھر کر براعظم کی شکل اختیار

کہلتی ہے۔ حضرت مسیح سے چھ صدی قبل زینوفن (Xenophon) نے بیان کیا ہے کہ سمندر سے بہت دور خشکی میں اور پہاڑوں تک پر دریائی گھونگے دستیاب ہوئے اور سیراکیوس (Syracuse) کے گرمعوں اور غاروں میں مچھلیوں اور دریائی گھاس کے رکازات (Fossils) دیکھے گئے۔ ہم کو ایسے مشاہدات کے لئے یونان ایسے دور دراز ملک کا سفر کرنے کی چنداں ضرورت نہیں اس کی شہادت ہر جگہ مل سکتی ہے خود لندن کے چوڑے (Lime Stone) پہاڑوں میں ایسے علامات بکثرت ملتے ہیں۔ ان پہاڑوں میں جابجا مچھلیاں اور دریائی کیڑوں کے رکازات (Fossils) پائے جاتے ہیں اس سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ پہاڑیاں کسی زمانہ میں کسی خاصہ گہرے سمندر کی تہ میں تھیں جیسے کہ بحر اٹلانٹک کا وسطی حصہ۔ اسی طرح غرقاب جنگل اور برسی حیات کے آثار و باقیات جبرائیل برطانیہ کے ساحل کے قریب سمندر کی تہ میں پائے جاتے ہیں۔

پہاڑوں کی چوٹی سے پھر دھٹی کے گرنے کو (Denudation) ' یہ ' کہتے ہیں اور دایلوں و دریاؤں کی تہ میں ان اجزاء کے جمع ہونے کو (Sedimentation) 'نرسیب' کہتے ہیں ہماری زمین کا وہ بیرونی غلاف جس کو ہم نے سیب کے چھلکے پر گرد و عمار سے تشبیہ دی ہے اسی طرح ان اجزاء کے تہ بہ تہ چمنے سے بننا ہے اگر سطح زمین تہ دبالات ہوئی ہوئی اور اس میں امتزاج و اختلال نہ واقع ہوا

ہوتا تو ہم دیکھتے کہ پھر اور مٹی کی نہیں اسی طرح ایک دوسرے کے اوپر ترتیب وار نظر آتیں جیسے کہ ایک کتاب کے اوراق جو کسی سطح میز پر دھری ہو۔ چنانچہ بعض خطے زمین کے ایسے ہیں جہاں اب بھی ایسی ترتیب قائم ہے۔ مثلاً مشرقی کینیڈا (E Canada) مشرقی سائبریا۔

(E Siberia)۔ ساحل بحر بالٹک (Baltic)۔ مغربی

روس (W Russia) اور قدیم براعظم گوڈوانا (Gondwana)

کے وہ حصے جن میں جنوب و مشرقی امریکہ و جنوبی افریقہ (S Africa)

دعوتستان و ہندوستان شامل ہیں۔ بعض اوقات پھر اور ریت کے ایسے

ترتیب وار پرت اُن کہساروں میں بھی نظر آتے ہیں جو سمندر کے کنارے

واقع ہیں اور کسی کسی ان مقامات پر بھی جہاں پہاڑوں کو کاٹ کر ریل کی لائن

یا سڑک نکالی گئی ہے ماہرین طبقات الارض ان پرتوں کو تحطیط یا دھاروں

(Striations) سے موسوم کرتے ہیں اس قسم کا ایک کٹاؤ یا

درہ شمالی امریکہ میں ہے جس کو ”کارلیڈو کی وادی“ (Colorado Canyon)

کہتے ہیں یہ کٹاؤ انسانی ہاتھوں کا بنایا ہوا نہیں ہے بلکہ دریائے کارلیڈو

(Colorado) نے صدیوں میں زمین کو آہستہ آہستہ کاٹ کر اور

اس کے اجزاء کو سمندر میں بہا بہا کر بنایا ہے۔ یہاں پر ہم کو باج ہزار فٹ

تک زمین کے نیچے کے پرت نظر آتے ہیں۔ لیکن یوں معمولی دیکھنے والے

کو یہ پرت سطح اور ہموار نظر آتے ہیں لیکن ماہرین طبقات الارض کی نگاہ سے

یہاں بھی ابھار مٹا اور دھنسنے کے نشان پوشیدہ نہیں ہیں۔

ممکن ہے بعض مقامات پر سطح زمین عام طور پر دبی یا ابھری نہ ہو بلکہ زمیں کا پٹھری دار خوں کسی خاص جگہ پر شق ہو گیا ہو۔ ایسے شگاف کے ایک جانب کا حصہ دب جائے گا اور دوسرے جانب کا اُبھر آئے گا۔ اور اس وجہ سے دھاریوں کا سلسلہ قائم نہ رہ سکے گا۔ مگر ٹوٹ جائے گا اصطلاح طبقات الارض میں اس کو فتور (Fault) کہتے ہیں

دریائے کالرڈو (Colorado) نے جس طرح زمیں کو کاٹ دیا ہے اگر اسی طرح کوئی دریا انگلستان کی زمیں کو کاٹ دیتا تو ہم کو اس ملک کے نیچے کی زمیں کے مختلف پرت نظر آسکتے۔ ایسے دریا کی عدم موجودگی کی وجہ سے ایسا منظر ہم کو میسر نہیں آسکتا۔ پھر بھی سرزمین کی حالت اور ان مقامات کے معائنہ سے جہاں کھدائی ہوئی ہے ماہر طبقات الارض

اسنوڈن

ہارویچ



اسنوڈن سے ہارویچ تک دو سو میل کا فاصلہ ہے ان کے درمیان اگر ایک خط کھینچا جائے تو اس کے نیچے کے یہ توں کی حالت، اس سے معلوم ہوتا ہے کہ ان تہوں میں کس طرح خم رہے ہیں اور اوپر کے اٹھے ہوئے حصے کس طرح ہٹ گئے ہیں۔

ہمارے خط کے مشرقی سرے پر اندرونی ابھار کی وجہ سے ایسی چٹانیں سطح پر آگئی ہیں۔ جو سمجھائی حالت میں کئی ہزار فٹ نیچے ہوتیں۔ دلا خطہ ہونقشہ، پرتوں کے اس جھکاؤ کی وجہ سے سطح زمین میں کوئی نشیب پیدا نہیں ہوا ہے۔ کیونکہ وہ حصے جنہیں بہت بلند ہونا چاہئے تھا وہ سب گھل گھلا کر ہموار ہو گئے ہیں۔ اگر ہم زمین کے پرتوں کی تشبیہ کتاب کے اوراق سے قائم رکھیں تو یہ سمجھنا چاہئے کہ کتاب کو صرف توڑا مروڑا نہیں گیا ہے بلکہ اس کے کچھ حصے ٹکس گھسا کر صاف کر دئے گئے ہیں۔ دراصل تعریہ (Denudation) کا عمل اتنا قوی رہا ہے کہ سطح زمین ترجیحی کتاب کے انقی تراش کے مانند نظر آتی ہے۔ انگلستان میں مشرق سے مغرب کو پیدل چل کر ہم اس کتاب کے مختلف اوراق کا سلسلہ معلوم کر سکتے ہیں۔ نقشہ سابقہ میں طبقات ارضی اس قدر مختصر پیمانہ پر دکھائے گئے ہیں کہ تفصیلات کو نظر انداز کر دینا پڑا ہے، صحنہ ۴۴ پر جو نقشہ ہے اس میں اس سے نسبتاً چھوٹے قطعہ کو ذرا تفصیل سے دکھلایا گیا ہے یہ قطعہ ستر میل کا شمال سے جنوب کو لندن کے بیچے واقع ہے۔ اس میں ہم کو کوئی نمایاں جھکاؤ یا ترچھا پن شمال یا جنوب کی جانب نظر نہیں آتا البتہ ہماری کتاب کے اوراق کا ایک جھکاؤ سب سے زیادہ نمایاں ہے۔

اس نقشہ میں لندن مکنی مٹی پر آباد دکھائی دیتا ہے۔ اس کے

نیچے ایک شکستہ پرت چاک (کھریا مٹی) کا ہے جس کی دہاڑت ہر جگہ تختیوں پر ۶۵ فٹ ہے۔ یہ معلوم ہے کہ یہ حصہ زمین کسی زمانہ میں گہرے سمندر کی تہ تھا۔ اب یہ معلوم کرنا کچھ دشوار نہیں ہے کہ موجودہ سمندر کی حالت کس طرح وقوع پذیر ہوئی۔ پہلے ایک تہ زمینی ابحار نے سمندر کی مہوار تہ کو غیر سطح خشک زمین بنا دیا ہوگا۔ اس کے بعد بتنا بلند مغربی سمت سے جہاں چکنی مٹی کی زمین تھی بہا ہوگا اس کے بعد ایک چھوٹے دریا نے چکنی مٹی چھوڑی ہوگی جس سے کہ دریا توپٹ گیا ہوگا، لیکن ساحلی پہاڑیوں کی کھریا مٹی ویسی ہی قائم رہی ہوگی۔ اس کے بعد کہیں ابتدائی نسل انسانی دریا کے کسی آرام وہ کنارے کی زمین پر آباد ہوئی ہوگی۔ اور رفتہ رفتہ لندن آباد ہوا ہوگا۔ یہی وجہ ہے کہ خود لندن تو چکنی مٹی پر واقع ہے اور اس کے دونوں جانب یعنی جنوب کی طرف ڈوور کی سفید پہاڑیوں سے گلشورڈ، وڈگریگ تک اور شمال میں ہینلی سے ہر فورڈ شائر و کیمبرج شائر تک چاک کی پہاڑیوں کا سلسلہ قائم ہے۔

اس نقشہ میں بھی زمین کے اندرونی پرتوں کا توڑ مروڑ واضح ہے لیکن ٹھیک اسی قسم کا توڑ مروڑ پتھر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں اور بعض اوقات خوردبین کی پہلی تختیوں (Slides) کے ذریعہ بھی دیکھا جاسکتا ہے۔

ترچھے اوراق کی یہ کتاب درحقیقت ایک کل تاریخ ہوتی ہے اس لئے کہ یہ اوراق خواہ کتنے ہی ترچھے اور شکستہ ہوں ان میں کامرونی

کسی خاص تاریخ یا کسی حققرہ مدت میں تیار ہوتا ہے اور اس زمانہ کی تاریخ اس پر ثبت ہوتی ہے۔

اس بات کو سمجھنے کے لئے دریائے نیل کے بجائے دریائے نیل کی طرف ہم کو رجوع کرنا چاہئے۔ ہر سال دریائے نیل کی وجہ سے نچلے مصر میں سیلاب آتا ہے۔ اور جب وہ اتر جاتا ہے تو مٹی اور کھجڑ کی ایک تہ مصر کی سطح زمین کو تھوڑا سا (ایک انچ کے ذرا سے حصہ کے بقدر) بلند کر دیتی ہے۔ اگر اس تہ کو ہم ایک فٹ نیچے کھودیں تو ہم کو وہ چیزیں ملیں گی جو پانچ سو سال قبل مصر کی سطح زمین پر پڑی تھیں۔ چار فٹ کے نیچے ایسی اشیاء ملیں گی جو حضرت عیسیٰ کی پیدائش کے زمانہ میں وہاں رہی ہوں گی سرزمین مصر سے اس کی تاریخ کا پتہ چلتا ہے اور اگر ہم ان پرتوں کو اُلیں تو سرزمین مصر کی تاریخ معلوم ہو جاتی ہے ان پرتوں میں جو سکے اور کتبے ملتے ہیں ان سے اس زمانہ کے بادشاہوں کی صورتیں اور کارنامے معلوم ہوتے ہیں اور معمولی اوزاروں و تہیاءوں سے عام لوگوں کے طرز معاشرت کا پتہ چلتا ہے۔

زمین کے دوسرے حصوں میں بھی اس قسم کے معلومات حاصل ہو سکتے ہیں۔ لیکن ہر جگہ ایک فٹ نیچے کی میں سے پانچ سو سال قبل کی تاریخ نہیں معلوم ہو سکتی کیونکہ مختلف مقامات پر یہ تہ بندی مختلف رفتار سے ہوتی ہے۔ علاوہ اس کے ہر جگہ تاریخ کے یہ مختلف اوراق کھودے سے ترتیب دار ہیں ملتے بلکہ اکثر مقامات پر فتور و

اور سطح بندی و تہ ذہنی ابھار کی وجہ سے یہ اوراق منتشر و بے ترتیب ہو گئے ہیں۔ اس انتشار و اختلال کو بھی محض خوش فہمی سمجھنے ورنہ اگر یہ نہیں ترتیب وار رہتے تو ہم کو ابتدائی اوراق دیکھنے کے لئے سو میل سے زیادہ نیچے تک کھودنا پڑتا۔ بحالت موجودہ ہم کو بہت نیچے کے پرت تھوڑی سی کھدائی میں دستیاب ہو جاتے ہیں۔ اکثر ٹھوڑا ہی سا کھودنے کے بعد بخلی تہیں مل جاتی ہیں۔ اور بعض اوقات کبھی زمین پر چلتے پھرتے نظر آ جاتی ہیں۔

ان اوراق کی درجہ گردانی سے خواہ یہ درجہ گردانی سطح زمین پر مسافت کے ذریعہ سے ہی کی جائے ہم تاریخ زمین کا مطالعہ کر سکتے ہیں اور صرف مصر نہیں بلکہ ساری دنیا اور اس کے مختلف تمدنوں کی تاریخ اس طرح معلوم کر سکتے ہیں۔ پہلے ہم کو ان مہند لوگوں کی تاریخ ملتی ہے۔ جنہوں نے سکے اور کتبے بطور یادگار چھوڑے ہیں اس کے بعد ان ابتدائی انسانوں کا حال معلوم ہوتا ہے جنہوں نے دھات اور تھیر کے آلات اور ہتھیار چھوڑے ہیں اور بعض مقامات پر ان کے شکار گئے ہوئے جانوروں کی ہڈیاں بھی ملتی ہیں۔ اس کے نیچے کی تہ میں ان بوزنہ صورت انسانوں کے ڈھانچے ملتے ہیں جس کے پاس اور کوئی شے بطور یادگار چھوڑنے کی تھی ہی نہیں۔ اس کے بعد ہم کو وہ زمانہ ملتا ہے جبکہ انسان کا وجود نہ تھا اور صرف بے ڈول اور عجیب و غریب جانوروں کے ماقبات دستیاب ہونے میں۔ اس سے نیچے

کی تہ میں صرف حشرات الارض اور مچھلیوں و پودوں کے رکازات (Fossils) و نقوش پائے جاتے ہیں اور سب سے آخر میں بجز خالی زمیں، پانی اور پتھر کے کوئی آثار حیات کے نظر نہیں آتے۔

ان واقعات کی ٹھیک ٹھیک تاریخ معلوم کئے بغیر صرف ان کی ترتیب معلوم کر لینا کافی دلچسپ ہے۔ تاریخی واقعات کی صحیح تاریخیں یاد رکھنا کچھ بہت زیادہ دلچسپ چیز نہیں ہے۔ چنانچہ یہ یاد رکھنا دشوار معلوم ہوتا ہے کہ ۱۲۱۵ء میں شاہ جان (King John) نے منشور اعظم (Magna cart) پر مجبوراً دستخط کئے تھے لیکن اسی کو صدیوں کے حساب میں اس طرح یاد رکھنا کہ سات سو سال قبل یہ واقعہ ہوا مشکل نہیں ہوتا۔

علمائے طبیعیات نے زمین کی تاریخ بتلانے کا ایک طریقہ اختیار کیا ہے۔ اور یہی طریقہ سب سے اچھا ہے وہ ایسی تاریخیں بتلاتے ہیں جن سے آدمی دلچسپی لے سکے، ایسی صحیح صحیح نہیں جن سے جی اکتا جائے۔

ہم نے ان گھڑیوں کو بار بار دیکھا ہے جن کی سوئیوں پر ریڈیم لگا رہتا ہے اور جو اندھیرے میں دقت بتلاتی ہیں۔ بطور ان سوئیوں کی روشنی قائم و غیر متزلزل معلوم ہوتی ہے لیکن نازک آلات سے اتنا کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ درحقیقت یہ روشنی قائم و مستقل نہیں ہے بلکہ یہ روشنی پیدا ہوتی ہے ریڈیم کے باریک ذرات کے ٹوٹنے اور ضائع

ہونے سے۔ ضائع ہونے کے بجائے یہ کہنا زیادہ صحیح ہوگا کہ ذرات ریڈیم کی قلب ماہیت سے یہ روشنی پیدا ہوتی ہے۔ کہ دراصل یہ ذرات ضائع نہیں ہوتے بلکہ اپنی صورت تبدیل کر دیتے ہیں اور بجائے ریڈیم کے سیسہ کے ذرات بن جاتے ہیں۔ سیسہ کی شکل میں ریڈیم کی تبدیلی مستقل طور پر بالکل یکساں رفتار سے ہوتی ہے۔ جس کو کسی محل میں صحت کے ساتھ معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح اگر ہم کو یہ معلوم ہو جائے کہ گھڑی کی سوتیلوں میں ابتدا کتنا سیسہ اور کتنا ریڈیم تھا تو ہم آسانی سے ان کی عمر معلوم کر سکتے ہیں۔

بالکل اسی اصول پر زمین کے پہاڑوں کی عمر بھی معلوم ہو سکتی ہے
ابرک اور ٹورمالین (Tourmaline) ایسی، اشیا کے باریک اور راق کو اگر خوردبین سے دیکھا جائے تو ان میں بعض اوقات حلقے در حلقے بنے ہوئے نظر آتے ہیں۔ ان حلقوں کو Pleo chroic بلکہ کہتے ہیں۔ اس بلکہ کے بیچ میں ہمیشہ کوئی ایسا ریک مادہ دستیاب ہوگا جو ریڈیم کی طرح ایک مستقل مگر سست رفتار سے گھلتا ہوا نظر آئے گا۔ یہ مادہ عموماً یورینیم (Uranium) یا تھوریئم (Thorium) یا ان دونوں کا مرکب ہوتا ہے۔ اس کے اطراف جو حلقے نظر آتے ہیں وہ اسی ریڈیم دار مادہ کی قلب ماہیت سے پیدا ہوتے ہیں۔
اس قسم کے حلقے محل میں مصنوعی طور پر سامنے اور دیکھے جاسکتے

ہیں اور اس طرح ان کے نمودار ہونے کا طریقہ معلوم ہو سکتا ہے۔ تجربہ سے پایا گیا ہے کہ ان حلقوں کا رنگ امتداد زمانہ سے گہرا ہوتا جاتا ہے اور اکثر پتھروں کی عمر کا اندازہ ان کے ان حلقوں کی صورت سے کیا جاسکتا ہے۔

بعض پہاڑ اور پتھر ایسے بھی ہیں جن میں "یورینیم" Uranium اور "تھوریئم" (Thorium) موجود ہیں مگر ان میں حلقے نہیں ہوئے۔ ایسی حالت میں بخیرہ کیمدادی کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتا ہے کہ بدعاتیں کس حد تک متغیر ہو چکی ہیں اور جس طرح ہم نے گھڑی کی سوئیوں کے ذریعہ اس کی عمر معلوم کی تھی اسی طرح ایسے پہاڑوں کی عمر بھی معلوم ہو سکتی ہے۔ مثلاً مشرقی کینیڈا (Canada) کی پیگمٹائٹ (Pegmatite) پہاڑیوں کے متعدد پتھروں کا اس طرح امتحان کیا وی کیا گیا تو معلوم ہوا کہ یہ سب بارہ سو تیس سین سال قبل معدوم ہوئے ہیں۔ بعض پہاڑ ان سے بھی زیادہ قدامت کے پائے جاتے ہیں لیکن عمریں بہت زیادہ فرق نہیں ہے۔ اور ان کی عمر اتنی صحت و دعویٰ کے ساتھ بتلائی بھی نہیں جاسکتی۔

یہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ پیگمٹائٹ (Pegmatite) پہاڑیاں ہماری کتاب تاریخ کے سب سے ابتدائی اوراق ہیں جن کی صحیح تاریخ ہم کو معلوم ہے۔ کتاب کے اس ورق سے ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ بارہ سو تیس ملین سال قبل زمین کی بالائی سطح ٹھوس بن چکی تھی اور اس پر سے

دریا ماری ہو کہ کچھ بریت سمندر کی نہ میں پہنچا نے گئے تھے۔ اس سے قبل کے ادراق جن کی صحیح تاریخ نہیں معلوم ہے سطح زمین کے ٹھنڈا ہونے اور جھنے کی کیفیت ظاہر کرتے ہیں بہ تو ہم نہیں کہہ سکتے کہ یہ ابتدائی حالت کتنے عرصہ تک رہی لیکن اتنا اندازہ ضرور ہوتا ہے کہ کروڑ ہا سال اس میں لگے ہوں گے۔ اور کچھ نہیں تو یہ زمین پندرہ سو ملین سال پرانی تو ضرور ہوگی۔ زمین کی عمر اس اندازہ سے بہت زیادہ نہیں ہو سکتی کیونکہ اگر ایسا ہوتا تو اس کے تمام ریڈیم دار اجزاء اب تک گھل چکے ہوتے اور ہم کو شکست ریڈیم کا عمل دیکھنا نصیب نہ ہوتا جس طرح کہ ہم سے کروڑ سال بعد آنے والی نسل کو نصیب نہ ہوگا۔ جب تک یہ تحقیق نہ ہو کہ ریڈیم دار اشیاء میں کوئی ایسی نامعلوم صلاحیت موجود ہے۔ جس کی مدولت وہ انہی قوت ریڈیم کی تجدید کرتے رہتے ہیں ہم بہ کہہ سکتے ہیں کہ زمین کی عمر چوبیس سو ملین سال سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ اور ظن غالب ہے کہ اس سے کم ہو۔

اس لحاظ سے دنیا کی عمر بس پندرہ سو ملین اور چوبیس سو ملین سال کے درمیان ہوگی۔ باعتماد اور وسط دو ہزار ملین سال اس کی عمر کا تعین کرنا زیادہ صحیح ہوگا دنیا کی یہ عمر تاریخی عہد سے ایک لاکھ گنا اور مسیحی عہد سے دس لاکھ گنا زیادہ ہے۔ ان اعداد سے صحیح تناسب معلوم نہیں ہوتا۔ صحیح اندازہ کے لئے فرض کر دو کہ زمین کی عمر ایک ایسی کتاب ہے جس میں ۵ صفحات ہیں اور ہر صفحہ پر ۳۳۰ لفظ ہیں اور ہر لفظ میں اوسطاً چھ حرف ہیں تو سہارا تاریخی

عہد اس کتاب کے آخری لفظ کے برابر اور سچی عہد صرف آخری حرف کے برابر ہو گا۔ اس آخری حرف نے جتنی جگہ گیری ہے اس میں سلطنت روم کا عروج و زوال ہوا اور عیسوی مذہب تمام دنیا میں پھیلا اور اسی عرصہ میں مغربی یورپ سینئر (Crassar) کے بیان کردہ دور جاہلیت سے موجودہ تہذیب و تمدن کے دور میں آیا۔ اس عرصہ میں انسان کی ساٹھ نسلوں نے منزل حیات طے کیں۔ آپ کی یا ہماری زندگی تو اس کتاب کے پھوٹے سے چھوٹے لفظ کے برابر بھی ہیں۔

اس تاریخی عہد سے قدیم تر زمانہ کے متعلق علم حاصل کرنا موزن کا بیرونی خول ہم کو کتاب تاریخ کا کام دے گا۔ اس کا پیرسلہ کوہ کتاب کے اوراق کے مانند ذخیرہ معلومات رکھتا ہے۔ گو یہ سلسلے خستہ و شکستہ ہو گئے ہیں لیکن پھر بھی ان کی ترتیب میں مرنی نہیں آتا ہے اور جگہ جگہ ان پر تاریخی علامات ثبت ہیں۔ آئیے ہم ان اوراق کو ذرا سلجھا کر زمین کی تاریخ کا مطالعہ کر رہ گئے۔

ہم یہ مطالعہ دو ہزار ملین سال قبل سے شروع کرتے ہیں تو کیا دیکھتے ہیں کہ کروڑوں سال تک یہ زمین ٹھنڈی اور محمد ہوتی رہتی ہے۔ ورق پر ورق آتے۔ حاشیے مگر حیات و زندگی کے کوئی آثار نہیں ملتے یہاں تک کہ ہم ایک ہزار دو سو تیس ملین سال قبل کے زمانہ کو پہنچتے ہیں تو ہم کو پہلے پہل کابین کے ذرات نظر آتے ہیں بعض مائیں طبقات الارض اس سے بہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ سمندر کی تہ میں کسی نہ کسی قسم کی زندگی پیدا ہو چکی تھی غالباً بہت

اونی اور حقیر قسم کی زندگی۔ الغرض زندگی دنیا میں پہنچ چکی تھی اس کے اوپر کے متعدد اوراق میں صرف طبقات الارضی تغیرات کے آثار دستیاب ہوتے ہیں یعنی آہستہ آہستہ تہوں کا جھنا اور ان کا تروبالا ہونا حتیٰ کہ ایک ہزار ملین سے لے کر پانچ سو ملین سال قبل تک کے زمانہ میں بہت ہی چھوٹے چھوٹے اور باریک نقوش اور رکازات (Fossils) چٹانوں کی تہوں میں پیوست نظر آتے ہیں۔ علمائے طبقات الارض ان آثار کو ابتدائی حیات کے قطعی ثبوت میں پیش کرتے ہیں اگرچہ زندگی بالکل ابتدائی قسم کی تھی۔ پھر کئی قرن کے بعد پانچ سو ملین سے لے کر چار سو ملین سال قبل تک کا زمانہ آتا ہے جس میں آثار حیات بکثرت ملنے لگتے ہیں اب زندگی زیادہ پیچیدہ اور دافر ہو گئی تھی اس زمانہ میں کیچے اور جلی بھیلی کے رکازات (Fossils) بھی دستیاب ہوئے ہیں۔

پھر کروڑوں سال کا عرصہ گھرنے کے بعد ہماری اس کتاب میں ایسے اوراق نظر آتے ہیں جن پر موجودہ زمانہ کے نباتات جیسے نقوش یعنی رکازات (Fossils) ملتے ہیں۔ صورت میں تو وہ پودے معلوم ہوتے ہیں لیکن حقیقت میں وہ پودے نہیں ہوتے تھے بلکہ ستارہ سا (Star Fish) بھیلی یا بحر پری کیڑوں (See Anemones) کے مانند ذی روح حشرات الارض ہوتے تھے۔ اس کے کچھ ہی عرصہ بعد نباتاتی زندگی خشکی پر نمودار ہونے

گئی اور یہیں گھاسوں اور فرن (Fern) جیسے پودوں کے رکنا بنا
 بکثرت نظر آنے لگتے ہیں۔ جیسے جیسے خشکی پر نباتات کی بہتات
 ہوئی زمین رفتہ رفتہ موجودہ صورت کے قریب تر ہوتی گئی رفتہ رفتہ
 نباتات کی جڑوں میں مٹی اور ریت کی تہ جم گئی اور ایسے چرند نمودار
 ہو گئے جو ان گھاس پتیوں پر گذر کرتے تھے اور پھر ایسے رر مدے
 پیدا ہوئے جو ان چرندوں کو اپنی خوراک بناتے تھے یہ اس زمانہ کا
 آغاز ہے جبکہ زمین پر قومی الجحشہ خنثات الارض (Reptiles) کا
 تسلط تھا۔ اسی زمانہ میں وہ زبردست دندہ تھالی امریکہ میں پایا جاتا
 تھا جس کو (Dimetrodon Gigas) کہتے ہیں
 اس کی شکل ٹرے مگر میچ کی سی ہوتی تھی۔

کچھ بے۔ جلی پھلی اور پانچ ایسے چھوٹے جانداروں کی شکل و
 صورت میں تو انج بھی زیادہ تغیر نہیں ہوا لیکن دوسرے بڑے جانوروں
 کی شکل و صورت بہت کچھ بدل گئی ہے۔

اس تغیر کا خاص سبب یہ تھا کہ جب دوسو ملین سال قبل کا وہ
 زمانہ آیا جس کو علمائے طبقات الارض (Permian Era)
 پرٹین عہد اور تریاسک عہد (Triassic Era) کہتے
 ہیں اور ماہرین طبیات اس کو ”دوسو ملین سال قبل“ کے نام سے
 موسوم کرتے ہیں۔ تو اس وقت ایک تہ زمینی ابھار نے سطح زمین پر
 غیر معمولی تغیرات پیدا کر دیے۔ شمالی نصف کرہ زمین کے تمام سمندر

بشمول بحر اطلانتک (Atlantic) اور بحر ہند ابھر کر خشک زمین بن گئے اور صرف بحر الکاہل (Pacific Ocean) کا ایک حصہ بطور سمندر کے باقی رہ گیا۔ جنوبی نصف کرہ میں وہ عظیم الشان براعظم جس کو علمائے طبقات الارض گونڈوانا (Goadwana) کا نام دیتے ہیں سمندر کی تہ سے ابھر کر اُدھر آگیا اور جنوبی امریکہ کے مشرقی حصہ سے، افریقہ سے، آسٹریلیا تک خشک زمین کا ایک خطہ بن گیا۔ ماہرین طبقات الارض ہم کو چٹانوں میں ایسے چھوٹے ٹکڑاں دکھاتے ہیں جن میں پھلیوں کے رکازات اس طرح بھرے ہوئے دستاب ہوتے ہیں جیسے کسی ڈبہ میں سارڈین (Sardine) پھلی بھری ہوتی ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یہ پھلیاں جان بجانے کے خیال سے آخری وقت میں ایسے نشیبی حصوں میں جمع ہو گئی تھیں جہاں ذرا بھی پانی بچ رہا تھا۔ جب سمندر کی کمی کی وجہ سے ہوا میں طوبت نہ باقی رہی ہوئی تو لازماً بارش میں بھی کمی واقع ہوئی ہوگی اور دنیا کا بڑا حصہ صحرائن گیا ہوگا۔ شمالی یورپ کا یہ حال ہوا کہ وہاں کے سمندر خشک ہو ہو کر چھوٹی چھوٹی جھیلیں بن گئیں اور جب خشک سالی بڑھی تو ان جھیلیں کا رہا سہا پانی بھی اڑ گیا۔ اور صرف نمک کی ایک ٹھوس تہ باقی رہ گئی۔ یہی نمک کی کانین چشائرور (Cheshire) اسٹافورڈ شائر (Staffordshire) میں اب تک موجود ہیں۔

اس کے بعد رفتہ رفتہ خشک سالی تو دور ہو گئی لیکن زندگی بھی

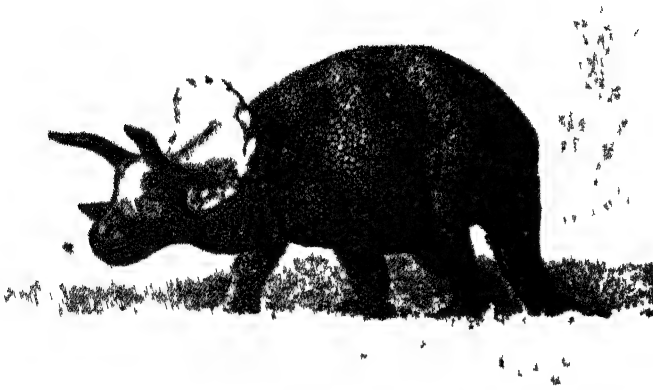
شکلیں جو پہلے موجود تھیں کتاب تاریخ کے بعد والے حصوں میں پھر ان کا نشان نہیں ملتا، غالباً یہی اس خشک سالی میں ناپید ہو گئیں صرف وہی بچ رہیں جو سخت جان تھیں اور جنہوں نے اس جدید ماحول میں زندگی بسر کرنے کی صلاحیت پیدا کر لی تھی۔ اس کی ایک مثال وہ جانور ہے جس کو *Caeops Aspidophorus* کہتے ہیں۔ عام طور پر

اس کو خوفناک سمجھا جاتا ہے کہ جس کی ناک اس کی کھال سپر کی طرح سخت ہوتی تھی۔ جانور خوبصورت تو نہیں تھا مگر بڑا جاندار تھا اور سمندروں کے خشک ہو جانے پر بھی اس میں زخموں کی سہولت کی صلاحیت باقی تھی۔ اس کے بعد ڈیڑھ سو ملین اور ایک سو ملین سال قبل کا

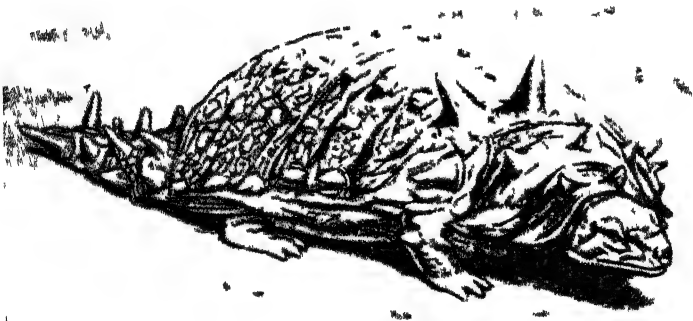
درمیانی زمانہ آیا جس کو *Jurassic Era* کہتے ہیں

اس زمانہ میں بہت سے ریگستان پھر سمندر بن گئے اور ہوائیں رطوبت پیدا ہوئی اور دنیا پھر ہری بھری ہو گئی۔ جو جانور خشک سالی سے جانبر ہو گئے تھے وہ اب سمندر و خشکی میں زندگی کی راہیں نکالنے لگے اور ان میں سے بعض فصائیں بھی گھسنے لگے۔ اسی زمانہ میں ابتدائی پرندوں کا فوق افراط جانوروں کے رکازات دستیاب ہوئے ہیں۔ ان میں سے چند کے دانت بھی ہوتے تھے اور چند کے نہیں۔

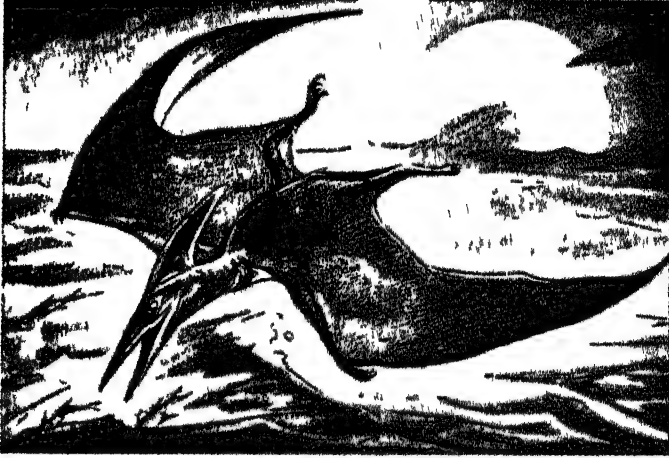
اس زمانہ کے بہت سے جانور تنازع البتقا کے لئے موزوں نہ تھے پھر بھی اب کافی طویل عرصہ تک ان کی نسل قائم و برقرار رہی۔ تصاویر ذیل میں چار جانور بتلائے گئے ہیں جو اس طرح انسانی ملین و سو ملین سال



تصویر نمبر ۱- یہ جانور Triceratops شمالی امریکہ میں کوئی ۹۰ ملین سال ہوئے یا یا جانا تھا یہ نباتات پر پس کرنا تھا ۲۵ فٹ کے قریب لمبا ہونا تھا اسکا سر ہانپھی کے سر کے برابر ہونا تھا مگر اس میں سرورسی کے حصہ ۷ سرور سے زیادہ رہ ہونا تھا۔



تصویر نمبر ۲- یہ جانور Scolosaurus کیناڈا میں کوئی ۹۰ ملین سال پہلے یا یا جانا تھا۔ معلوم ہونا ہے کہ حملہ اور مدافعت دونوں کے لئے اسکا اختیار اسکی جانور دم بھی



تصویر نمبر ۳- یہ جانور *Pteranodon occidentalis* اُن اڑنے والے
حشرات الارض میں سے ہے جو شمالی امریکہ میں کوئی ۹۰ ملین
سال پہلے ملتے تھے اس کے اُڑان کے بازو پھل کر کوئی ۱۸ فٹ کے
ہوئے تھے۔ بازو کی پانچویں انگلی سے پتھر کے بیڑوں تک چڑے کا
ایک پتلا سا حال بنا ہوا تھا۔



تصویر نمبر ۴- یہ جانور *Diplodocus* بھی شمالی امریکہ میں ۹۰
ملین سال قبل دنیا ہوا تھا۔ یہ کوئی ۹۰ فٹ لمبا ہونا تھا ایکس
اس طول کا بڑا حصہ اس کی لمبی گردن اور بہت ہی لمبی کوزے
کی سی دم کے حصہ میں آجاتا تھا۔

قبل کے زمانہ تک شمالی امریکہ میں پائے جاتے تھے مگر اب بالکل ناپید ہو گئے ہیں۔

ان میں سے پہلا جانور (Ticerttops) ہے یہ ان جانوروں میں سے ہے جو اپنی حفاظت کے لئے اپنی سپرد کھال اور سینگ پر بھروسہ رکھتے تھے۔ اس کے تین سینگ کی کئی فنٹ لمبے ہوتے تھے اور جب اس پر کوئی حملہ آور ہوتا تھا تو وہ اپنی حفاظت کے لئے کسی پتھر یا چٹان کا سہارا لے کر کھڑا ہو جاتا تھا اور اس کا غنیم حملہ کرنے کے لئے کسی وقت اس کی سینگوں میں اکر پھنس جاتا تھا اور ہلاک ہو جاتا تھا۔ یہ جانور نو فنٹ اونچا اور ۵ فنٹ لمبا ہوتا تھا۔ یہ ایک بہت بڑا جانور تھا (Reptile) اور اس کی مادہ بہت بڑے بڑے انڈے دیتی تھی۔

دوسری تصویر اسی قسم کے ایک اور جانور کی ہے جس کو (Scolosaurux) باخار دار کچھوا کہتے ہیں۔ اس کی حفاظت کا طریقہ غالباً یہ تھا کہ جب اس پر کوئی حملہ کرتا تھا تو وہ زمین پر دبک جاتا تھا اور اپنی خار دار دم کو حرکت میں لا کر غنیم پر کوڑے برساتا تھا۔ معلوم ہوتا ہے اس زمانہ میں حملہ و حفاظت کا طریقہ بہت ابتدائی و سادہ تھا اور اس کے لئے بہت زیادہ ذہانت کی ضرورت نہ ہوتی تھی یہی وجہ ہے کہ اس جانور کی کھوپڑی تو بھرپور فٹ لمبی ہوتی تھی مگر اس کا بھیجا بی کے پیچھے کے برابر ہوتا تھا۔

تیسری تصویر (Pterodactyl) کی ہے۔ یہ ایک زبردست پرندہماحشرات الارض تھا جس نے پروں کی وسعت (۱۸) فٹ ہوتی تھی۔ یہ ان بدقسمت جانوروں میں تھا جو ادھر سے ادھر پر پروا کر کے کام کر سکتے ہیں لیکن کوئی کام بھی پورے طور سے انجام نہیں دے سکتے۔ اڑنے کو اس کے پر تلے نہیں اتنے کمزور کہ وہ ہوا میں صرف اٹھ سکتا تھا پروا نہ نہیں کر سکتا تھا۔ ٹانگیں تھیں تو اتنی کمزور کہ اس کا بوجھ برداشت نہیں کر سکتی تھیں اور وہ خلی پر بھی مشکل سے چل سکتا تھا غالباً وہ رنے کی تو اس میں صلاحیت ہی نہ تھی۔ وہ تو آرام سے بیٹھ بھی نہیں سکتا تھا اس لئے کہ اس کی کہنیاں آڑے آتی تھیں البتہ چٹانوں کا سہارا لے کر وہ بیٹھ سکتا ہوگا۔ علمائے سائنس کا خیال ہے کہ یہ جانور دن بھر اس کوشش میں لگا رہتا ہوگا کہ رینگ رینگ کر کسی اونچی پہاڑی پر پہنچ جائے اور پھر وہاں سے اپنے پروں پر ہوا کے بہاؤ میں نیچے اترنے لگے اور راستہ میں اگر کوئی شکار مل جائے تو اسے پکڑ لے اور پھر اسی طرح کسی پہاڑ پر رینگتا ہوا چڑھ جائے۔ اس کی اس معذوری پر ترس آتا ہے کہ بیچارہ بغیر ضروری آلات کے پہاڑ پر چڑھنے اور کودنے کی کوشش میں لگا رہتا ہوگا۔

چوتھی تصویر (Diplodocus) کی ہے جو دنیا کے سب سے بڑے لہو قد اور جانوروں میں سے تھا۔ اس کا قد تین فٹ بلند اور تین فٹ طویل تھا۔ اس کا وزن اتنا بڑا ہوگا۔ جتنا ہاتھیوں کے

ایک پورے خاندان کا مجموعی وزن ہوتا ہے۔ اوسط وزن چالیس پچاس ٹن سے کم نہ ہوتا ہوگا اس کی ٹانگوں کے لئے یہ بوجھ سنبھالنا دشوار رہا ہوگا۔ اور اسی وجہ سے وہ پانی یا دلدل میں زندگی بسر کرتا تھا اور اپنی لمبی گردن کی مدد سے چارہ مہیا کر لیتا تھا۔ پانی کا سہارا لئے بغیر اس کے لئے اتنا بوجھ سنبھالنا اور آرام سے رہنا ناممکن رہا ہوگا۔ اس کے بعد کی تصویر نمبر ۵ میں ایسا ہی عظیم المعبثہ ایک دوسرا جانور ہے جو صورت شکل میں اس سے بھی زیادہ بد نما ہے۔ اس کو (Cetiosaurus) کہتے ہیں۔ یہ جانور بحر اطلانتک (Atlantic) کے اُس ساحل پر پایا جاتا تھا جو انگلستان کی طرف ہے اور انگلستان کی پھر کی کانوں میں اس کے رکازات دستیاب ہوتے ہیں۔ وہ (۶۰) فٹ لمبا ہوتا تھا اور امریکہ کے (Diplodocus) کی طرح اس کو بھی اپنا وزن سنبھالنے کے لئے پانی کی مدد لینی پڑتی تھی ہم کو ان جانوروں کی معدودی رہنمائی نہ چاہئے کہ جب ہم زحل (Saturn) اور مشتری (Jupiter) کا سفر کریں گے تو ہم کو بھی یہی دشواریاں لاحق ہوں گی۔ اور اگر ہم لے بھی پہلے سے مذاہن اختیار نہ کریں تو سہارے لئے بھی وہاں اپنا بوجھ سنبھالنا یا کھڑا رہنا دشوار ہو جائے گا۔

جس طرح زحل و مشتری میں ہمارا مقام زیادہ عرصہ تک ناممکن ہوگا۔ اسی طرح ان ناموزوں جانوروں کا اس

زمین پر باقی رہنا دشوار ہو گیا اور تنازع للبقا کی جنگ میں وہ اپنے سے زیادہ تیز و چالاک جانوروں کے مقابل میں ناکام رہے۔ قوت و جسامت کے باوجود انسان اور دوسرے دودھ بلانے والے جانوروں کی سبک رفتاری و ذہانت کا مقابلہ نہ کر سکے۔ جس طرح قرون وسطیٰ کے آہن پوش سپاہی رمانہ حال کے سبک پوش سپاہیوں کی تاب مقاومت نہ لاسکے اور جس طرح پرانے زمانے کے غلے عظیم الشان جنگی جہاز موجودہ زمانہ کی آبدوز کشتی اور ٹینک کا مقابلہ نہ کر سکے اسی طرح یہ بھاری ہیکل مسلح جانور سبک رفتار و نحیف الجینہ جانوروں کے مقابلہ میں نہ ٹھہر سکے۔

ان جانوروں کے معدوم ہونے کے بعد دودھ بلانے والے جانور وجود میں آئے جو آج ہی کل کے جانوروں کی طرح ہوتے تھے۔
 تصویر نمبر ۱ (Arsinoitherium) کی شکل ہے۔
 یہ جانور پچیس ملین سال قبل سرزمین مصر میں پایا جاتا تھا۔ سابقہ عہد کے جانوروں سے یہ جانور قد میں چھوٹا ہوتا تھا پھر بھی اوسط قد و قامت کے گینڈے یا چھوٹے انھی کے برابر برابر ہوتا تھا۔ اس جانور کا ذکر کرتے وقت مسٹر کیپلنگ (Kipling) کی وہ کہانی یاد آ جاتی ہے جس میں انھوں نے ہاتھی کی سوینڈ پیدا ہونے کی وجہ بتلائی ہے۔ قصہ یوں ہے کہ ایک ہاتھی کا بچہ بڑا جس پسند تھا اور اپنے والدین کو طرح طرح کے سوالات سے تنگ کرتا رہتا تھا اکثر ان سے پوچھتا تھا کہ مگر مجھ کیا کھایا کرتا ہے ایک دن اس نے دیکھا کہ ایک گھڑیاں ریت

پر لٹا دھوپ کھا رہا ہے۔ جھٹ اس کے قریب جا کر سوال کر دیا کہ تم کیا کھایا کرتے ہو۔ گھڑیاں نے کہا ذرا گردن جھکاؤ تو تمہارے کان میں کہہ دوں نا سمجھ بچہ نے اپنا سر جھکا دیا اور دغا باز گھڑیاں نے اس کی ناک پکڑ لی اور چپکے سے لولا کہ میاں صاحبزادے آج تو میں ہاتھی کا بچہ کھاؤں گا۔ بچہ نے اس کی گرفت سے بچنے کے لئے زور کیا اور دھڑکے گا مگر اس کو پانی میں لے جانے کے لئے زور کرنے لگا نتیجہ یہ ہوا کہ بچہ کی ناک کھینچ کر سوئڈس گئی اور اس دن سے ہاتھیوں کے سوئڈ ہونے لگی۔

Arsinootherium کی صورت ایسی معلوم ہوتی ہے جیسی ہاتھی کے بچہ کی اس وقت رہی ہوگی جبکہ اس کی ناک کھینچ کر نصف سوئڈ کی لمبائی کو پہنچتی تھی اس جانور کی تصویر میں جو سوئڈ نظر آرہی ہے وہ دراصل سوئڈ باناک نہیں ہے بلکہ دو ٹوک دارسینگ ہیں جو اس کی عین ناک کے اوپر پڑتے تھے اسی طرح کے مگر چھوٹے دو سینگ اس کی آنکھ کے اوپر پڑتی ہوئے تھے اس طبقہ کا جانور دیکھنے میں بہت خوفناک رہا ہوگا۔

تصویر نمبر ۷ اس سے کم قامت مگر کہیں زیادہ خطرناک

Machaeorodus کی ہے اس کو خنجر کے مانند دانت رکھنے والا شیر بھی کہتے ہیں۔ یہ جانور ایشیا و یورپ میں ایک ملین تا دس ملین سال قبل کے زمانہ میں پایا جاتا تھا۔ اس کا قد بڑے شیر یا ببر کے برابر ہو تا تھا اور اس کے منہ میں دو بڑے بڑے اور تیز دانت

ہوتے تھے جو باہر کی طرف دھار دار اور اندر کی طرف آرسے کی طرح
خار دار ہوتے تھے دیکھنے میں یہ دانت بہت خوفناک تھے لیکن
سمجھ میں نہیں آتا کہ یہ جانور ان دانتوں کی موجودگی میں اپنا منہ کس طرح
نڈر سکتا تھا اور جب منہ بند نہیں کر سکتا تھا تو کھاتا کیسے تھا اور پھر
یہ قافے کر کر کے ختم کیوں نہیں ہو گیا۔

تصویر نمبر ۸ دیوسلیریچھ (Megatherium)
کی ہے جو ایک ملین سال قبل جنوبی امریکہ میں پایا جاتا تھا۔ اس کے قد کا
اندازہ اس آدمی کے قد سے ہو سکتا ہے جو اس تصویر میں بتلایا گیا ہے
یہ عظیم الجثہ جانور بے ضرر تھا غالباً اس کا شکار بھی کرتا تھا اور ممکن
ہے کہ اس کو پالتا بھی رہا ہو۔ کیونکہ ایسے ہی ایک جانور کی۔ ڈیال انسانی
ڈیالوں کے ساتھ ایک ہی غاریں دستیاب ہوئی ہیں۔

یہ زبردست ریچھ تو نابود ہو گیا لیکن جو انسان اس کے زمانہ میں
تھا وہی ہمارا مورث تھا۔ اس ایک ملین سال کے عرصہ میں بندروں کی شکل
کے دودھ پلانے والے حیوانوں نے رفتہ رفتہ یا آج تک طور برتری کے
انسانی شکل اختیار کر لی ایک انسان کی عمر سے اس ایک ملین سال مدت
کا مقابلہ کریں تو لاتنا ہی معلوم ہوتی ہے لیکن اگر دنیا کی عمر سے مقابلہ
کریں تو بہت ہی خفیف معلوم ہوتی ہے نقشہ ذیل سے دنیا کی زندگی
کے مختلف دوروں کا تنا سب معلوم ہو گا۔ انسانی زندگی کے ایک ملین
سال اس نقشہ کی بالائی لکیر کے نصف چوڑائی سے بھی کم ہیں۔



تصویر نمبر ۵- اس جانور Cetiosaurus کو نمبر ۴ کا بوطانی رشتہ دار سمجھتے ہیں کیونکہ ۶ فٹ لمبا ہوتا ہے اور ایسا ہی بھاری



تصویر نمبر ۶ یہ جانور Arsinoitherium کوئی ۲۵ ملین سال پہلے مصر میں پایا جانا تھا شکل تو کچھ سانپ سے ملتی جلتی ہے مگر اور اکثر دھڑیلوں سے گیندے سے زیادہ مشابہ تھا



تصویر نمبر ۷- یہ خنجر جیسے دانتوں والا شہر Machaerodus
مٹی کا دور کا عریض تو ہونا تھا مگر کسی طرح شہر نہ تھا۔



تصویر نمبر ۸- یہ جانور Megatherium نباتات پر گزر کر رہا۔ کوئی
۲۰ فٹ لمبا ہو تا تھا اور جسم بچھلے پتروں پر بٹھکتا تھا۔ نو ۱۲
فٹ اونچا ہونا اور اس طرح درختوں کی اونچی شاخوں تک

| ۶۵ زندگی کی فکلیں | |
|----------------------|---------------------------------|
| ۲۰۰ | عہد حاضر اسے طے سال پچھلے |
| ۴ | عہدِ زریں |
| ۶۰ | عہدِ مسرت و تازگی |
| ۸۰ | عہدِ اداۃ حیات |
| ۱ | عہدِ استقامت و زندگی |
| ۱۲ | عہدِ رستہ |
| ۱۴ | عہدِ ٹھوس سی |
| ۱۸ | عہدِ ٹھنڈی سی |
| ۲۰ | عہدِ معلوم |

دین کی گزشتہ تاریخ کے حاص حاصل عہد

اس ایک ملین سال کے مختصر زمانہ میں بھی ایک عرصہ تک انسان غیر متحمل رہا اور اس کی زندگی ان وحشی جانوروں سے کچھ بہتر نہ تھی۔ جن کا یہ شکار کیا کرتا تھا لاکھوں سال تک انسان وحشی جانوروں کی طرح غاروں میں زندگی بسر کرتا رہا۔ اُن ہی کی طرح لڑتا جھگڑتا اور جھینٹا چلاتا پھرتا رہا۔ غالباً ایک لاکھ سال قبل اس میں پہلے پہل گفتگو کی صلاحیت پیدا ہوئی۔ اس میں نہ صرف منصوبے بنانے اور تدبیریں سوچنے کی صلاحیت پیدا ہوئی بلکہ یہ بھی کہ وہ اپنے ساتھیوں سے مبادلہٴ خیالات کر سکے اور اپنے منصوبے ان کو بتلا سکے۔ اس کی بدولت اس کو غیر معمولی تفوق دوسرے جانوروں پر حاصل ہو گیا اور اس نے ہم ترقی کی طرف تیز سی سے قدم اٹھانا شروع کیا۔ محسوس ہوئے والی تبدیلیوں کے لئے اب لاکھوں سال درکار نہیں ہوتے، ہزاروں ہی کافی ہوتے ہیں، پھر صدیاں اکتفا کرتی ہیں اور اب یوں کہہ سکتے ہیں کہ ایک ایک سال بھی کافی ہے۔ انسانی زندگی پچاس سال میں اس سے زیادہ بدلی ہے جتنی پورا سک اور برہمن عہدوں میں ہٹاں زندگی پچاس ملین سال میں بدلی ہوئی۔

باب دوم

ہوا

زمین کو ہم نے کافی طور پر کرید کرید کر دیکھ لیا ہے۔ آؤ اب ہم اپنی نظر آسمان کی طرف اٹھائیں۔ ہم کو معلوم ہے کہ وہاں کیا نظر آئے گا دین کے وقت آفتاب اور نیلا آسمان اور کہیں کہیں ابر کے ٹکڑے ہوں گے تو رات کے وقت ستارے، چاند اور کچھ سیارے دکھائی دیں گے ہم کو یہ تمام چیزیں اس روشنی کی مدد سے نظر آتی ہیں جو فضا سے گزر کر ہم تک پہنچتی ہے۔ یہ چیزیں ہم کو صاف صاف اس وجہ سے نظر آتی ہیں کہ فضا صاف و شفاف ہے۔ اور روشنی کی شعاعیں اس میں سے باسانی گزر جاتی ہیں۔

ہم اس حقیقت کا مشاہدہ اسی بار کر چکے ہیں کہ بلا کسی قیل و قال کے اس کو تسلیم کر لیتے ہیں کہ فضا صاف و شفاف ہے یا ہم نہ سمجھتے ہیں کہ فضا ایسی رک و عبر مرئی ہے کہ روشنی کی شعاعیں اس میں سے باسانی گزر جاتی ہیں۔ ناہم ہم اس فضا کی ٹھیک ٹھیک مقدار سے ناواقف نہیں ہیں اس لئے کہ آلہ بادیہا ہم کو ہر وقت فضا کا دباؤ تلا تا رہتا ہے

جب بادِ بیاکی سوئی تیس درجہ بتلاتی ہے تو اس کے یہ معنی ہوتے ہیں کہ ہمارے سروں پر فضا کا اتنا ہی بوجھ ہے جتنا کہ پارہ کے تیس انچ موٹے دل میں ہو سکتا ہے۔ یا دوسرے الفاظ میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ یہ مقدار اس مقدار کے برابر ہے جو ۶۴ انچ موٹی سیسہ کی پرت میں ہونی ہے اس لئے کہ سیسہ اور پارہ کے ہم مقدار مکٹھے میں وزن کے لحاظ سے ۱۵:۶ کا تناسب ہے۔ فضا کے وزن کا اندازہ کرنے کے لئے ہم کو تصور کرنا چاہیے کہ گویا کسی نے پون انچ دبازت کے ۱۴۴ مکمل ہمارے اوپر لادوئے ہیں اتنے کبلوں کے نیچے دبے رہنے کے باوجود باہر کی چیزوں کو دیکھنے کی توقع ہی فصول ہے۔ لیکن کیا یہ اچھنبے اور خوش قسمتی کی بات نہیں ہے کہ ہم اسی ہی دبازت کی فضا میں باہر کی چیزیں دیکھ لیتے ہیں اگر درحقیقت ایسا ہے تو سمجھئے کہ ہماری سی خوش سختی دوسرے سیاروں کو نصیب نہیں۔ جب ہم زمین سے دوسرے سیاروں کو دیکھتے ہیں تو ان کے چاروں طرف ایک غیر شفاف فضا نظر آتی ہے جس کی وجہ سے ہم ان سیاروں کی سطح نہیں دیکھ سکتے ہیں ہم کو پہلے سے معلوم ہونا چاہئے کہ جب ہم ان سیاروں کا سفر کریں گے تو ان کی فضا میں سے ہم کو آسمان اور ستارے فطرتاً ہی گئے۔

آہم اس مسئلہ پر درافصیل سے عور کریں کہ استیا کے شفاف و غیر شفاف ہونے کا تعلق روشنی سے کس حد تک ہے ہم کو معلوم ہے کہ نور یا روشنی بھی ایک قسم کا اشعاع (Radiation) ہے

اور ہر اشعاع کی طرح اس کی شعاعیں بھی موجوں سے مرکب ہیں سم کو یہ بھی معلوم ہے کہ موجیں چھوٹی ہوتی ہیں یا بڑی مثلاً سمندر کی موجوں کو دیکھئے تو بعض بعض سیکڑوں گر طویل ہوتی ہیں۔ جو بڑے بڑے جہازوں کو ہلا دیتی ہیں۔ اور بعض چھوٹی موجیں جو صرف چند انچ لمبی ہوتی ہیں یہ چھوٹی کشتیوں کو تو جھکولے دے سکتی ہیں لیکن بڑے جہازوں پر ان کا کوئی اثر نہیں ہوتا اور بعض ان سے بھی زیادہ حنفیف ہوتی ہیں، کہ چھوٹی کشتیوں کو بھی دھکا دیں پہنچا سکتی ہیں۔ مگر سمندر کی گھاس اور کارک کے ٹکڑوں کو بہا لے جاتی ہیں یہی حال روشی کی لہروں کا ہے کہ بعض بڑی ہوتی ہیں اور بعض چھوٹی اور مختلف لمبائی کی لہروں کا جیزوں پر مختلف طریقہ سے اثر پڑتا ہے۔

آفتاب کی شعاعوں میں تقریباً ہر طول کی موجیں آئیں میں ملی جلی پائی جاتی ہیں۔ مگر بعض قدامت کی موجیں جو تعداد میں بہت کم ہیں۔ ہماری آنکھیں ان لہروں کو نہیں دیکھ سکتی ہیں جن کی تعداد زیادہ ہیں ہوتی ان کے علاوہ روشنی کی لہروں کی اور بھی مختلف قسمیں ہیں جو آفتاب سے لوہ اطراف نکلتی ہیں لیکن ہماری آنکھوں تک نہیں پہنچنے پاتی ہیں کہ ہماری فضا ان کے لئے سد راہ بن جاتی ہے۔ شعاع لوہ کی یہ لہرں اگر ہماری فضا کو جریا کر ڈری تعداد میں ہم تک پہنچ جائیں تو ہم کو حلا کر خاک کر سکتی ہیں پہلے تو ہمارا رنگ بادامی ہو جائے گا پھر سیاہ اور آخر میں مر جائیں گے، لیکن ہماری آنکھیں اس روشی کو کبھی نہیں دیکھیں گی جو ہماری موت کا باعث ہو رہی تھیں ہماری آنکھیں

صرف انھی لہروں کی روشنی کا احساس کر سکتی ہیں جو باغراط ہم تک پہنچتی ہیں اور جن سے دل کی روشنی بتی ہے۔

یہ کوئی تعجب کی بات نہیں ہے ہم اپنے اباؤ اجداد کے لکھو کھا
بشتوں کی یادگار ہیں کروڑوں برس میں ہمارے اعتقاد میں آنکھیں بھی شامل ہیں
آہستہ آہستہ ماحول سے مطابقت پیدا کر لی ہے۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ ہم
شاد و نادر ہی انسانوں اور حیوانوں میں ایسے اعضا پاتے ہیں جو ان کے لئے
بے ضرورت ہوں۔ جب کوئی عضو غیر ضروری و بیکار ہو جاتا ہے تو رفتہ
رفتہ معدوم ہو جاتا ہے۔ اور اگر ایسا عضو معدوم نہ ہو سکا تو وہ جانور ہی معدوم
ہو جاتا ہے۔ گزشتہ باب میں ہم ایسے جانوروں کی حکایت بیان کر چکے
ہیں جن کے جسم زمانہ کی ضروریات کے مطابق نہ تھے۔ اور اسی وجہ سے
وہ صفحہ ہستی سے مٹ گئے۔ اگر انسانی نسل کبھی ایسی آنکھیں کی مالک
تھی جو ایسی روشنی کو دیکھ سکتی ہوں جو سورج سے زمین تک پہنچتی ہی نہ ہوں
تو ظاہر ہے کہ یہ حیوانوں اور انسانوں دونوں کے لئے بیکار رہیں اور یہ غیر ضروری
ہونے کی وجہ سے مائل ناپید ہو چکی ہیں۔

چونکہ لاکھوں سال کی طویل مدت میں ہمارے جسم نے آہستہ آہستہ
شد و نما پائی ہے اس لئے ہمارے حل اور پھیر پھولنے زمین کی فضا اور
ہمارے کھال نے آب و ہوا کے مطابق اپنے کو بنا لیا ہے۔ یعنی گرم ممالک
والوں کی جلد سیاہ ہونے لگی اور سرد ممالک والوں کی سفید۔ اسی طرح
ہماری آنکھیں بھی رفتہ رفتہ دن کی روشنی کی عادی ہو گئیں اور بھٹک جیسے اتفاق

نہیں ہے کہ ہماری آنکھوں کو شعاع نور کی صرف ان لہروں کا احساس ہوتا ہے جو باخراطیم تک پہنچتی ہیں۔ جب ہم مشتری (Jupiter) کا سم کر س گئے تو ہمیں معلوم ہو گا کہ ہم وہاں کے بادلوں میں سے بھانک کر ہنس دیکھ سکتے، لیکن اگر ہم ہزاروں ہشت سے مشتری پر آباد ہوتے تو شاید ہماری آنکھیں اس قابل ہو جائیں کہ شعاع نور کی ان موجوں کا احساس کر سکتیں جو مشتری (Jupiter) کے بادلوں سے گزرتی ہیں مشتری میں خود کو موجود دیکھ کر ہم اپنے کو کتنا خوش نصیب سمجھتے اور خوش ہوتے کہ ہم مشتری (Jupiter) کی شفاف فضا میں باسانی دیکھ سکتے ہیں۔ اور زمین اور دوسرے سیاروں کے باشندوں پر ہم کو تیس آتا کہ وہ تاریک بادل میں مقید ہیں جو مکہ دیا سے باہر کی اشیا کا علم ہم کو کسی نہ کسی قسم کی اشعاع اور خاص طور سے روشنی کے ذریعہ ہوتا ہے۔ اس لئے ضرورت ہے کہ ہم مختلف قسم کی روشنیوں کی خصوصیات اور شعاع کے متعلق ان امور پر ذرا تفصیل سے بحث کریں جب ہم قوس قزح یا قنم آلودہ گھاس کو دھوپ میں دیکھتے ہیں نو وہ ہم کو رنگا رنگ نظر آتی ہیں ہم کو معلوم ہے کہ آفتاب غروب ہو جائے یا کسی ابر کی آڑ میں چھپ جائے تو ہم کو نہ قوس قزح نظر آتی ہے نہ گھاس کی بو فلفلی۔ اس سے معلوم ہوا کہ حور روشنی ہم کو نظر آتی تھی وہ سورج کی پیدا کردہ تھی۔ یہاں پر یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ یہ شعاع لورا آفتاب سے ہم تک سیدھی راہ کے ذریعہ نہیں پہنچتی ہے اسی

لئے ہم تک پہنچتے پہنچتے اس کی سمت بھی غلط ہو جاتی ہے بلکہ بارش کے قطرات آب اور سبزہ زار کے قطرات شبنم سے منعکس ہو کر ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہے۔ ان چھوٹے چھوٹے قطرات سے اندھا بابر گزرتے وقت یہ شعاع ان مختلف رنگوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔ جو ہمیں نظر آتے ہیں۔ شعاع آفتاب کو مختلف رنگوں میں منقسم کرنے کے اس سے زیادہ موثر طریقہ بھی ہیں مثلاً کسی شیش پیل یا ہست پیل شیشہ کے ٹکڑے میں سے شعاع آفتاب گزرے تو وہ رنگ رنگ نظر آئے گی۔ پانی کی بوتل میں سے بھی اگر شعاع آفتاب گزرے تو بھی مختلف رنگ نظر آئیں گے سب سے بہتر طریقہ یہ ہے کہ اس خاص آلہ کے ذریعہ شعاع نور کا تجزیہ کیا جائے جو طیف پیمانے نام سے مشہور ہے۔

جب شعاع آفتاب کو اس طرح منقسم کر لیا جاتا ہے تو مختلف رنگوں کی ایک ٹہنی سی نظر آتی ہے۔ جس کا ایک حاشیہ سرخ اور دوسرا بنفشی ہو تا ہے اس ٹہنی کو (Spectrum) (طیف) کہتے ہیں اس ٹہنی میں ان دلوں رنگوں کے درمیان مندرجہ ذیل ترتیب سے دوسرے رنگ نظر آئے ہیں سرخ۔ نارنجی۔ زرد۔ سبز۔ آسمانی گہرا نیلا اور بنفشی۔ آفتاب کی روشنی کے سوا کسی اور قسم کی روشنی کا تجزیہ ہم اسی طرح کریں تو اس طیف میں کسی دوسرے رنگ کی پٹیا ہوگی لیکن ہم کسی قسم کی روشنی کیوں نہ استعمال کریں ہیں رنگ ہمیشہ اسی ترتیب سے نظر آئیں گے جو اوپر بتلائی گئی ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ شعاع نور کے مختلف

رنگ نتیجہ ہیں اس کی موجوں کے اختلاف طول کا اور طیف پیمانہ
 (Spectroscope) میں یہ مختلف رنگ اپنی موجوں کے
 طول کے اعتبار سے یکے بعد دیگرے نظر آتے ہیں۔
 ان شعاعوں کا اگر ہم ایک دوسرے آلہ مکسر شعاع سمجھتی

(Diffraction Grating) کی مدد سے تجزیہ کریں تو
 ہمارے اس دعوے کی مزید تصدیق ہوگی۔ یہ آلہ دھات کی ایک
 چمکدار تختی ہوتی ہے جس پر برابر برابر فاصلے پر ہزاروں متوازی لکیریں بنی ہوئی
 یا کسی اور سخت چیز سے بنا دی جاتی ہیں۔ جب شعاع نور اس تختی پر
 پڑتی ہے تو اس پر کے نشانات مختلف طول کی لہروں کو اپنے اندر
 جذب کرتے ہیں اور مختلف سمتوں میں منعکس کر دیتے ہیں اور اس طرح
 موجوں اپنے طول کے اعتبار سے الگ الگ موجاتی ہیں جیسے کسی
 چھلی کے دریچہ مختلف قامت کے دانے الگ کر دئے جانے ہیں
 روشنی کا اس طرح تجزیہ کرنے پر مختلف طول کی لہریں یکے بعد دیگرے
 بیٹوں کی شکل میں نظر آتی ہیں اور ان بیٹوں کی ترتیب ان کے رنگ کے
 اعتبار سے وہی ہوتی ہے جو اوپر بتلائی گئی ہے اس سے ہم کو معلوم
 ہو گیا کہ روشنی کا اختلاف شعاع نور کی موجوں کے اختلاف طول کا
 نتیجہ ہے اور طیف (Spectrum) میں رنگوں کی ترتیب
 ان ہی لہروں کے طول کے اعتبار سے قائم ہوتی ہے۔ بیانیہ سے
 معلوم ہوا ہے کہ سرخ رنگ کی موجیں سب سے زیادہ طویل ہوتی ہیں

یسی ایک انچ میں (۳۳۰۰۰) موجیں ہوتی ہیں اور دوسرے رنگ مثلاً
ہرا، پیلا، نارنجی اس سے (خفیف تر) چھوٹی موجوں سے مرکب ہوتے
ہیں حتیٰ کہ آخر میں بنفشی رنگ کی موجیں ایک انچ میں (۶۶۰۰۰) کی
تعداد کو پہنچ جاتی ہیں۔

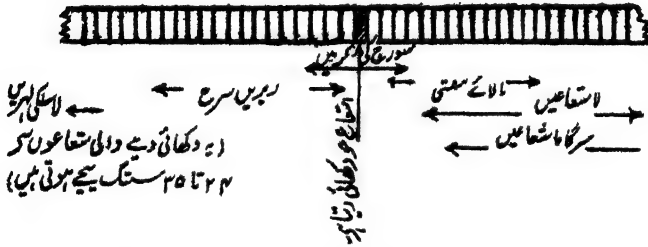
آواز بھی لہروں سے مرکب ہوتی ہے گو یہ لہریں بالکل دوسرے
قسم کی ہوتی ہیں انھیں مسافت کے لئے ہوا کا وسیلہ ضروری ہے
اور طول میں نور کی موجوں سے لاکھوں گنا بڑی ہوتی ہیں جس طرح روشنی
کی مختلف طول کی لہروں سے مختلف رنگ پیدا ہوتے ہیں اسی
طرح آواز کی مختلف طول کی لہروں سے مختلف درجے کی آواز پیدا
ہوتی ہے پیانو کے درمیانی سر (C) کی موجیں چار فٹ کی ہوتی
ہیں نوئیسرے (C) کی موجیں دو فٹ کی ہوتی ہیں۔ جب کسی سر
کی موجیں دوسرے سر کی موجوں سے طول میں نصف کے برابر
ہوتی ہیں تو کہا جاتا ہے کہ پہلا سر دوسرے سر سے آٹھ درجے
(ایک سبتک) (Octave) بلند ہے اسی طرح جس رنگ
کی شعاع کی موجیں دوسرے کسی رنگ کی شعاع کی موجوں کی لمبائی میں نصف ہوں تو کہہ سکتے ہیں
پہلا رنگ دوسرے رنگ سے ایک سبتک (Octave) زیادہ ہے
مثلاً بنفشی رنگ کی موجیں سرخ رنگ کی موجوں سے طول میں نصف
ہیں تو کہہ سکتے ہیں کہ بنفشی رنگ سرخ رنگ سے درجہ میں ایک
سبتک (Octave) بلند ہے اس لحاظ سے یہ کہنا بہت زیادہ

غلط نہ ہوگا کہ نور کے ساتھ رنگ اسکیل کے ساتھ سُرور کے مانند ہیں سرخ (C) ہوگا نارنجی (D) زرد (E) اور ہرا (F) وغیرہ وغیرہ اس سے ہم کو یہ معلوم ہوا کہ ہماری نگاہوں سے نظر آنے والا طیف (Spectrum) یعنی رنگین پٹی سب ایک ہی سنک (Octave) کے اندر ہے آواز کے گیارہ سنک (Octave) ہمارے کانوں کو سنائی دیتے ہیں، لیکن ہماری آنکھیں روشنی کی صرف ایک سنک دیکھ سکتی ہیں

ہم کو یہ معلوم ہو چکا ہے کہ آفتاب سے نور کی جو شعاعیں نکلتی ہیں ان کی تعداد روشنی کی اس ایک شعاع سے کہیں زیادہ ہے جو ہماری آنکھوں کو دکھائی دیتی ہے ان گہری معشئی شعاعوں کے درجے جنہیں ہم دیکھ سکتے ہیں اور شعاعیں بھی ہیں جو ہماری آنکھوں کو نظر نہیں آتیں۔ ان شعاعوں کی موجیں معشئی شعاع کی موجوں سے بھی جھوٹی ہوتی ہیں اور ان کو عام طور سے بالائے بنفشی (Ultra Violet) شعاع یا بالائے بنفشی روشنی (Ultra Violet light) کہتے ہیں یہ شعاعیں جھوٹی موجوں سے مرکب ہوتی ہیں۔ اس لئے ہماری آنکھوں کو متاثر نہیں کرتیں۔ جس طرح کہ سمندر کی لہریں بڑے بڑے جہازوں کو متاثر نہیں کرتی ہیں لیکن عکس کسی کی تختوں پر ان شعاعوں کا اثر ہونا ہے اور اگر ہماری آنکھوں کی پٹی کے نیچے کا پردہ بھی اسی مصالحہ سے مرکب ہونا جس سے عکس کسی کی تختیاں سنائی دیتی ہیں تو ہم بھی بالائے بنفشی شعاعوں کو

دیکھ سکتے اسی طرح سرخ شعاعوں کے در سے اور شعاعیں ہیں جن کو ہماری آنکھیں نہیں دیکھ سکتیں۔ ان شعاعوں کی موجیں سرخ شعاع کی موجوں سے طویل تر ہوتی ہیں عام طور پر ان کو زیرین سرخ (Infra Red) شعاع کہتے ہیں اگر ہم کسی سخت چیز مثلاً گھوڑے کی نعل کو دھکتی ہوئی آگ میں گرم کریں تو پہلے وہ ہلکے سرخ رنگ کی چمک دینے لگتی ہے۔ اور جیوں جیوں گرم ہوتی جاتی ہے اس کا رنگ تیز سرخ پھر نارنجی اور پھر زرد ہوتا جاتا ہے۔ اس کو گرم کرنے کی وجہ سے شعاعیں خارج ہوتی ہیں اور جلد ہی زیادہ بہ گرم ہوگی اسی ہی چھوٹی موجیں اس میں سے خارج ہونگی یعنی چیز خفیہ زیادہ گرم ہوتی جاتی ہے اتنی ہی شعاعیں رنگ کی پٹی کے ساتھ ساتھ مختصر سے مختصر لہروں کی سمت میں جلتی ہیں۔ ہم اس چیز کو خود اس کی روشنی میں نہیں دیکھ سکتے، جب تک کہ اس کی شعاعیں طیف کے نظر آنے والے حصہ میں نہ گزر جائیں لیکن قبل اس کے کہ ایسا ہو اس کی شعاعیں طیف کے زیرین سرخ حصہ میں ظاہر ہو جاتی ہیں ہماری جلد کو ان شعاعوں کا احساس تو ہوتا ہے لیکن ہماری آنکھیں ان کو نہیں دیکھ سکتیں۔ کسی گرم جسم کے قریب ہم ایسا ہاتھ رکھیں تو قبل اس کے کہ ہماری آنکھیں اس کو دیکھ سکیں ہم کو اس شعاعوں کا احساس ہو جائے گا۔ لیکن اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ زیرین سرخ شعاعوں میں گرمی کی شعاعیں ہوتی ہیں، مرنی روشنی کی نہیں یعنی عکس کشی کی تختیوں پر تو سرخ یا زیرین سرخ شعاعوں کا اثر نہیں ہوتا۔ یہی وجہ ہے کہ تاریک کمرہ میں عکس کشی کی ذکی الجس تختی کو

سرخ روشنی سے کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ اگر ہمارا پردہ شب کی عکس کستی کی تختی کے اس شیرہ سے بنا ہوتا تو عکس کستی کے مہموں تختیوں پر دگیا جاتا ہے تو ہم کو بھی سرخ روشنی بالکل نظر نہ آتی بلکہ ہم نارنجی و سبز روشنی بھی بدقت دیکھ سکتے۔ صرف آسمانی و بنفشی روشنی دیکھ سکتے۔ اور مالائے بنفشی شعاعیں دیکھ سکتے جن کو کہ ہماری موجودہ آنکھیں نہیں دیکھ سکتیں



مدارج اشعاع اس میں ہرگز اشعاع کے ایک پورے سینک کا تمام مقام ہے۔ جس میں جو ایک مکمل کچھ کالا سا ہے اس وہی کچھ دکھائی دیتا ہے اتنی مس آکھ سے یوں تیار رہتے ہیں۔

گو ہماری آنکھیں آفتابی شعاعوں کا صرف ایک سینک یا تا من دیکھ سکتی ہیں۔ لیکن سائنس والوں نے الباطن طریقہ ایجاد کیا ہے جس کی مدد سے (۶۴) سینک کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے اس کو یوں سمجھئے کہ اس کی شعاعیں (۶۴) سینک کا ایک پیمانہ ہے جس کے صرف سینک مرنے (یعنی روشنی والا) سے ہم بہرہ اندوز ہوتے ہیں۔ اور باقی کوئی سینک ہم کو نہیں سنائی دیا مندرجہ بالا نقشہ سے اندازہ ہوگا کہ شعاعوں کے (۶۴) سینکوں میں سے ہم کو صرف ایک سینک دکھائی دیتا ہے۔

اس نظر آنے والے ایک سنک کے عین اوپر بالائے بعضی شعاعیں ہیں جس کا اثر عکس کشی کی تختیوں پر ہوتا ہے اور جو بعض کیمیاوی اجزاء میں ترہر عارضی (Fluorescence) پیدا کرتی ہیں۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ یہ شعائی توانائی کو بے کر اسے کئی درجہ نیچے پہنچا دیتی ہیں یعنی اس اجزاء پر جب یہ غیر مرئی بلند بنفشی شعاعیں پڑتی ہیں تو ان سے مرئی روشنی خارج ہوتی ہے مرئی روشنی سے تقریباً دس سنک اوپر ہم کو (X Rays) شعاعیں ملتی ہیں۔ یہ شعاعیں بھاری مادہ کے

نسبت بے مادہ میں سے آسانی گزر جاتی ہیں۔ چنانچہ جب یہ شعاعیں مٹی علی جاری دہلی چیزوں میں سے گزرتی ہیں تو بھاری اشیا کا عکس گہرا اور ہلکی اشیا کا عکس ہلکا پڑتا ہے۔ اس کی اس خاصیت کی وجہ سے ڈاکٹر گوشت کے اندر کی شکستہ ہڈیوں کی تصویر لے سکتے ہیں ان کے ذریعہ اسی پیرانی تصویر کو بھی دکھا جاسکتا ہے جس کے کا عذیر موجودہ زمانہ کی ایک تصویر بھی بنی ہوئی ہو۔

ان شعاعوں سے بہت ورے وہ شعاعیں ہیں جن کو ”گاما“ شعاع کہتے ہیں۔ یہ شعاعیں میں جو ریڈیم سے خارج ہوتی ہیں۔ آخر میں آکھوں سے لڑائے ۱۰ سنک (Octave) سے ۳۲ سنک (Octave) اوپر وہ آخری شعاعیں ہیں جن کو کائناتی شعاعیں کہتے ہیں۔۔۔ یہ شعاع کئی گز سیر میں سے گزر جاتی ہے۔

نظر آنے والے سب تک (Octave) کے دوسری جانب یعنی نیچے کی طرف پہلے زیریں سرخ (Infra Red) () شعاعیں ملتی ہیں جن کا ذکر اوپر آچکا ہے۔ گرم لوہے کی خارج کردہ شعاعیں تین درجہ یعنی تین سب تک اور اس بلتے ہوئے پانی کی خارج کردہ شعاعیں چار درجہ یعنی چار سب تک کم ہوتی ہیں۔ عکس کشتی کی ایسی خاص قسم کی تختیاں تیار کی گئی ہیں جو زیریں سرخ شعاعوں کا احساس کر سکتی ہیں اس لئے ان شعاعوں کے ذریعہ اہل چیزوں کی تصویر لی جاسکتی ہے جو بالکل تاریکی میں ہوں۔ مثلاً کسی تاریک کمرہ میں گرم فولاد کا کوئی ٹکڑا رکھا ہو تو اس کی تصویر بلا کسی خارجی روشنی کی مدد کے محض فولاد کی خارج کردہ روشنی کی مدد سے آماری جاسکتی ہے

زیریں سرخ شعاعوں سے بہت نیچے یعنی نمودار شعاعوں سے ۳۲ سب تک نیچے وہ لہریں ہیں جن کی موجیں نمودار شعاعوں کی موجوں سے کہ ڈگنا طویل ہوتی ہیں۔ یہ بہت اہم اور لائق توجہ لہریں ہیں۔ یہ وہی لہریں ہیں جو ریڈیو پیام رسانی کے کام میں آتی ہیں۔ زرد شعاع کی موجیں بلبلہ اسٹج طویل ہوتی ہیں لیکن ریڈیو پیام رسانی کے لئے ۱۵۰۰ میٹر (Meter) ۳۴۲۶۱ میٹر اور اسی قسم کی طویل موجوں سے کام لیا جاتا ہے۔ جو اس کے کہ قامت یا طول میں یہ موجیں کہ ڈگنا زیادہ ہوتی ہیں، دوسری خصوصیات میں یہ بالکل شعاع نور کے مانند ہوتی ہیں۔ مثلاً جس طرح گھبرے شعاع تختی کے متوازی لکیروں سے

شعاع نور باعث بارطول مختلف سمتوں میں پھلتی ہے اسی طرح ریڈیو کی شعاعیں نشر گاہ کے متوازی تاروں سے منعکس ہو کر بہ لحاظ طول مختلف سمتوں میں پھلتی ہیں۔ مثلاً اگر ہم صرف ایک رنگ کی شعاع کیلکٹر شعاع تختی پر ڈالیں تو وہ روشنی کی شعاع کی حیثیت سے صرف ایک خاص سمت میں منعکس ہوگی۔ کس سمت میں یہ انعکاس ہوگا اس کا انحصار شعاع کی طول موج پر ہوگا۔ اسی طرح کسی ایک پیمانہ کی ریڈیو شعاع کسی نشر گاہ سے خارج کی جائے تو وہ روشنی کی شعاع کی حیثیت سے ایک ہی سمت میں جائے گی یعنی ہندوستان، چین یا جاپان کی طرف، یا جہاں کہیں بھی ہم جائیں اور اس کا انحصار شعاع کی طول موج پر ہوگا۔

اشعاع اور نور کی ابتدائی خصوصیات معلوم کرنے کے بعد اب ہم کو تھوڑا سا مطالعہ اس فضا کا کرنا چاہئے جس میں سے یہ شعاعیں گزرتی ہیں۔ عام طور پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ آسمانی فضا دراصل کسی شفاف گیس کی ایک یرت ہے جو آسمان کی طرف پھیلی ہوئی ہے لیکن سائنس فضا کی ساخت کو بہت پیچیدہ بتلاتی ہے اگر ہم زمین کی طرح فضا کی ساخت کو یرت اور تہیں سمجھ لیں تو ہمارے دماغ میں اس کا ایک اچھا اور عام تحمل قائم ہو جائے گا۔ تہیں ایک دوسرے کا گہرے احاطہ کئے ہوئے ہیں یہاں تک شمس تہیں کے اندر ایک بڑا پارسل ہے اور یہی پارسل ہماری زیں سمجھئے۔

وہی حالت فضا کے اس نچلے پرت کی ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس کے اندر کی مختلف گیسوں ہر جگہ یکساں طور پر ایک دوسرے میں ملی رہتی ہیں۔ اور ہر مقام پر ایک حصہ اکسجن گیس کے ساتھ چار حصہ نیٹروجن گیس اور خفیف مقدار میں دوسرے گیس شامل ہائے جاتے ہیں۔ ان کے علاوہ اور جو گیس ہوا میں شامل ہیں ان میں بخارات خاص اہمیت رکھتے ہیں اس کی خصوصیات بھی بہت اہم ہیں کیونکہ فضا کے تغیر کے جزوئے ترکیبی میں یہی جزو ایسا ہے جو تکلیف پذیر ہے اور اس کی بوندیں بن سکتی ہیں جو بعد کو برف و باراں کی شکل میں زمین پر گر جاتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پانی کی بارش تو ہمیشہ ہوتی ہے۔ لیکن اکسجن یا نیٹروجن یا ایلم کی بارش ہونے کسی نے نہیں دیکھا۔ بخارات آب کا خاصہ ہے کہ جب ہوا ان کو متہ ڈالتی ہے تو وہ یوں بوند بوند ہو جاتے ہیں۔ اسی سے یہ عقیدہ ہو گیا ہے کہ ہوا کے بعد عام طور سے بارش ہوتی ہے۔ ہم نے اوپر بیان کیا ہے کہ ہوا میں متواتر ہواں، انتشار کی وجہ سے سب گیسوں ساری فضا میں تقسیم ہو جاتی ہیں لیکن اس کلیہ کا ایک استثناء ہے اور وہ اخراجات آب میں کیونکہ وہ شعبے سے دوسرے گیسوں میں شامل ہونے کے بجائے دھواں کے ریزین حصہ یعنی سطح زمین میں جمع ہو جاتے ہیں۔ کچھ عرصہ بعد بارش کا یہ پانی بھر اخروں کی شکل اختیار کر کے فضا میں جاتے ہوئے ہیں لیکن قبل اس کے کہ بہت اونچا اٹھے ایک دوسری ہوا اس کو بہت زیادہ تر قوتات باراں کی شکل میں زمین پر ڈالتی ہے۔ اس سے معلوم

ہوا کہ ابخرات آب فضا میں یکساں طور پر نہیں پھیلے ہوئے ہیں بلکہ یہ سب سے نچلے حصے میں مقید رہتے ہیں۔ سطح سمندر پر اسی (۸۰) سالمات میں ایک سالمہ بخار آب کا ہوتا ہے۔ اور کہ اول یا انتشار یعنی فضا کے متغیر (Troposphere) کے بالائی حصہ میں یہ تناسب گھٹ کر بلیہ ہو جاتا ہے۔ اس سے یہ واضح ہو گیا کہ تغیر با کل فضا کے ابخرات صرف کڑا انتشار میں جمع رہتے ہیں۔ جس کی وجہ سے فضا کا یہ حصہ مارش۔ برف و کمر کا مرکز بن جاتا ہے معمولی ابر سطح زمیں سے چند سو فٹ سے لے کر ایک میل تک رہتا ہے۔ اور بلند ترین ابر پانچ چھ میل کی بلندی سے زیادہ اوپر نہیں پائے جاتے فضا کے متغیر (Troposphere) کے اوپر تو کسی قسم کے بادل کا وجود بھی نہیں ہے۔

فضا کے متغیر (Troposphere) یعنی کڑا انتشار کے گیسوں کے سمندر جانے سے ایک اور دلچسپ اور اہم نتیجہ پیدا ہوتا ہے جب ہم کسی گیس پر دباؤ ڈالتے ہیں تو نہ صرف حجم میں کم ہو جاتی ہے بلکہ گرم بھی ہو جاتی ہے۔ سائیکل کے ٹائر میں ہوا بھرنے سے دباؤ بڑھ جاتا ہے تو حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ اسی طرح کسی گیس پر سے دباؤ اٹھایا جائے تو اس کی حرارت زایل ہو جاتی ہے چنانچہ کسی گرم اسطوانہ (Cylinder) سے خارج شدہ گرم گیس باہر نکلتے ہی سرد ہو جاتی ہے۔ بلکہ بعض اوقات جبکہ ماہر کی ہوا میں بہت خشکی ہو تو برف

کی طرح جم جاتی ہے، اسی اصول پر آتش فرو کالہ کام کرتا ہے۔ اسی طرح جب کمرۂ انتشار کا طوفان ہوا کو بلندی پر پہنچاتا ہے تو دباؤ کم ہوتے ہی وہ سرد ہو جاتی ہے جس طرح گیس استوانہ سے باہر آتے ہی ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اور اگر اسی ہوا کو دوسرے طوفان اور ہوا میں نیچے کی طرف ڈھکیلیں تو یہ دباؤ زیادہ ہوتے ہی گرم ہو جاتی ہے۔ مثلاً ٹائپر کی ہوا کے ان ہی وجوہ سے کمرۂ انتشار کی اور والی تھیں اس کی پستی تہوں سے زیادہ سرد ہوتی ہیں اگر ہم کسی پہاڑ پر چڑھیں یا کسی ہوائی جہاز میں بلندی پر جاؤں تو ہم کو ہوا میں خفگی بڑھتی ہوئی معلوم ہوتی ہے برخلاف اس کے کسی وادی یا کوئلہ کی کان میں اتریں تو گرمی بڑھتی جاتی ہے۔

اگر دوسرے عوامل حل انداز نہ ہوتے اور فضا میں صرف مٹی ہوئی ہوا ہوتی تو ہم آسانی کے ساتھ معلوم کر سکتے کہ ہر میل کی بلندی پر ہوا کی حرارت ۲۹ درجہ فارن ہائٹ کم ہو جاتی ہے لیکن بہت سی چیزیں مثلاً زمین کی حرارت، آفتاب کا اشعاع اور سطح زمین کی نامہواری کا لحاظ کرنا ضروری ہے جنانچہ غمارہ کے درجہ حرارت کی پیمائش کی گئی تو معلوم ہوا کہ ہر میل بر تقریباً یکساں طور سے حرارت میں کمی ہوتی ہے لیکن یہ کمی ہر میل پر ۱۰ درجہ فارن ہائٹ ہوتی ہے۔ سطح سمندر پر اگر حرارت ۶۰ درجہ ہو تو (۴) میل کی بلندی پر صفر سے ۶۰ درجہ نیچے ہوگی زمین کے سرد ترین مقام در کھونسک (Verkhotansk) واقع سائبیریا کا درجہ حرارت

صفر سے ۹۴ درجہ نیچے ہوتا ہے یہ حرارت سطح زمین پر سب سے کم ہے اور اس تک درجہ حرارت ابھی تک نہیں معلوم ہو سکا ہے۔ گویا سات میل کی بلندی پر تقریباً انہی ہی تنگی ہے جی زمین کے سرد ترین مقام پر۔

دیم سائنس دان سمجھتے تھے کہ فضا میں جس قدر بلندی پر جائیں ہوا سرد تر ہوتی جائے گی حتیٰ کہ ہوا اتنی لطیف ہو جائے گی کہ اس کا درجہ حرارت مافا بل اوراک ہو جائے گا۔ لیکن ۱۸۹۷ء میں انتہائی بلندی کا درجہ حرارت معلوم کرنے کے لئے بیرس کے قریب غبار سے چھوڑے گئے دو معلوم ہوئے کہ یہ خیال غلط ہے سات پاؤں زیادہ سے زیادہ دس میل کی بلندی کے بعد فضا کی حرارت یکساں رہتی ہے بلکہ کبھی کبھی اس میں تھوڑا سا اضافہ بھی ہو جاتا ہے بلکہ کبھی حرارت رہتی ہے۔ اس کا سبب یہی ہے کہ اس بلندی پر (Troposphere) فضا کے متغیرہ کے حدود ختم ہو جاتے ہیں اور (Stratosphere) فضا کے قائم شروع ہو جاتا ہے جہاں فضا کے متغیرہ کے سے طوفان فضا پر دباؤ ڈال کر اس کو نیچے گرم کر دینے یا دباؤ کم کر کے اس کو اوپر سرد کر دینے کے لئے ہیں موجود ہوئے۔ اب یہ ہے کہ کسی گیس کی ایسی تہ میں جہاں ہمیشہ فضا کے متغیرہ کی طرح انتشار و حرکت ہو تو حرارت کے درجہ میں اتنا چڑھاؤ ہونا لازمی ہے لیکن جہاں ہمیشہ فضا کے قائم کی طرح سکون ہی سکون ہو وہاں حرارت بھی یکساں رہے گی۔

فضا کے قائم (Siratosphere) کی بلندیوں کی حالت

دریافت کرنے میں وہی دشواریاں پیش آتی ہیں جو زمین کی اندرونی حالت کے معلوم کرنے میں۔ زمین کی اندرونی حالت معلوم کرنے کا سب سے کھلا طریقہ یہ معلوم ہوتا تھا کہ سوراخ بنا کر اس کے ذریعہ ہم خود نیچے اتریں یا آلات کے ذریعہ اندر کی مٹی کا نمونہ حاصل کر کے اس کا مطالعہ کریں۔ لیکن اس طریقہ سے ہم بہت نیچے تک نہیں پہنچ سکے تھے۔ اور زیادہ گہرائی کا حال ہم کو صرف موجوں کے ذریعے معلوم ہوا تھا۔ اسی طرح فضائے قائمہ (Stratosphere) کا حال معلوم کرنے کے لئے ہم کو خود غاروں کے ذریعہ اس بلندی تک جانا چاہئے یا غباروں کے ذریعہ سے وہاں کی ہوا کا نمونہ حاصل کرنا چاہئے۔ یہ دونوں طریقے رائج ہیں۔ مگر ان سے کچھ زیادہ مدد نہیں ملتی کیونکہ اب تک انسان غباروں کے ذریعہ ۱۳۶ میل سے زیادہ بلندی تک نہیں پہنچ سکا ہے۔ یہ بلندی بھی صرف اس غبارہ کی ہے جو ۳۳۰۰ فٹ میں بمقام ماسکو (Moscow) چھوڑا گیا تھا۔ اور اس کے مسافر زندہ واپس بھی نہ آ سکے تھے۔ مقام پیٹوا (Padua) ایک خالی غبارہ چھوڑا گیا تھا تو وہ بھی ۲۳ میل کی بلندی تک پہنچ سکا تھا۔ اس لئے اس سے زیادہ بلندی کا حال صرف موجوں کے ذریعہ سے معلوم ہو سکتا ہے زمین کی اندرونی حالت معلوم کرنے کے لئے تو صرف ایک قسم کی لہریں یعنی زلزلہ کی لہریں میسر آ سکتی تھیں۔ لیکن (کرہ سکوں) فضائے قائمہ کی بلندیوں کا حال معلوم کرنے کے لئے تین مختلف قسم کی لہریں موجود ہیں۔ امواج نور امواج صدا اور امواج ریڈیو

یہ تینوں قسم کی موجیں فضا کے قائمہ بن سے گزرتی ہیں اور ان کی مدد سے ہم ویسے ہی معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔ جیسے کہ ایک غبارہ سے حس میں خود بخود پیمائش و نقش کرنے والے آلات لگے ہوں۔

کرہ سکون) یا فضا کے قائمہ میں سے روشنی کی جولہیں گزرتی

ہیں وہ بھی آفتاب اور ستاروں کے (Radiation) اشعاع کی

موجیں ہیں۔ ان سے ہم کو یہ اطلاع ملتی ہے کہ فضا سے گزرتے

وقت ان کی بعض خاص طول کی موجیں زایل ہو جاتی ہیں۔ یہ زایل شدہ

موجیں طیف کے مالائے بنفشی حصہ سے تعلق رکھتی ہیں اور وہی موجیں

ہیں جو اوزون (Ozone) میں سے نہیں گذر سکتی ہیں۔ اس سے یہ

نتیجہ نکلتا ہے کہ فضا میں اوزون (Ozone) اکاپرت ہے جو اس

سہرہ کا مرکب ہوتا ہے۔ اوزون دراصل آکسیجن کے قسم کی مگر اس سے

بہت درنی گیس ہے جس کے ہر سالمے Molecule میں دو کی

محائے تیں جو ہر ہوتے ہیں۔ عام طور پر خیال ہے کہ یہ گیس (اوزون)

ہمارے ساحلی مقامات کی آب و ہوا کو فرحت بخش و صحت بخش پہنچانے

میں خاص حصہ لیتی ہے لیکن سائنس اس کو قبول کرنے کے لئے نیا

نہیں ہے اس لئے کہ تجزیہ کیمیائی سے پتہ چلتا ہے کہ ساحل سمندر

کیا زمین کے کسی حصہ میں بھی اس گیس کا بہت ہی کم وجود پایا جاتا ہے

مالائے بنفشی اشعاع زمین پر ہمیشہ کیسا نہیں پہنچتا رہتا۔ بلکہ آفتاب

کے محل وقوع کے اعتبار سے کم و بیش ہوتا رہتا ہے۔ دونوں میں

ایک خاص تعلق ہے جس کی بدولت اوزون (Ozone) کا محل وقوع کا اندازہ کیا جاسکتا ہے جس کی وجہ سے کئی نفیشتی شعاعیں مدہم ہو گئی ہیں اکسفورڈ کے پروفیسر ڈابسن (Prof. Dobson) اور دوسرے علمائے سائنس کی حالیہ تحقیق یہ ہے کہ اوزون سطح زمین سے (۲۵) میل کی بلندی تک میں ملتا ہے۔ اس کی اوسط بلندی (۱۵) میل ہے اوزون (Ozone) کی مقدار معمولی طور پر قلیل ہے۔ اس کا کل وزن ایک بہت ہی باریک کاغذ کی تہ سے زیادہ نہیں جس کی دبازت ایک انچ کے قریب ہو۔ آفتاب کی شعاعیں معمولی ہوا میں ہزاروں میل کی مسافت طے کر لیتی ہیں بغیر اس کے کہ کوئی حصہ ہوا میں جذب ہو جائے لیکن اوزون کا یہ باریک ورق بالائے نفیشتی موجوں کے لئے روک بن جاتا ہے۔ اسی صورت میں یہ واقعی خوش نصیبی کی بات ہے کہ ہماری فضا میں سے کوئی شعاع گذر کر ہم تک پہنچ سکتی ہے کیونکہ یہ ممکن نہ تھا کہ ہم ایک ایسی فضا سے گھرے ہوتے جس کے مختلف عناصر سورج کی شعاع کے مختلف حصوں کو اتنی کامیابی سے جذب کرتے جتنی کہ اوزون بالائے نفیشتی شعاعوں کو کر لیتی ہے اور اس طرح نہ تو سورج کی شعاع کسی درجہ کی دوسری شعاع اس میں سے گذر سکتی۔

لیکن اوزون (Ozone) کا یہ پرت بالائے نفیشتی شعاعوں کو بالکل نہیں روک پاتا اور یہ اچھا بھی ہے اس لئے کہ تھوڑی سی بالائے نفیشتی شعاعیں ہمارے لئے بہت کارآمد ہیں چنانچہ کانوں

کے افسدہ کام کرنے والوں یا ان لوگوں کے لئے حوزین کے نیچے کام کرتے ہیں مصنوعی بالائے بنفستی شعاعوں کا استعمال بہت صحت بخش یا باگبا ہے جس بچوں کو کافی خوراک نہیں ملتی اور لاغر مو جاتے ہیں ان کی جلد پر یہ شعاعیں ڈالنے سے وٹامن ڈی (Vitamin D) (جو صحت کے لئے لازمی چیز ہے) کی کمی پوری کی جاسکتی ہے ۔ اور اس طرح وہ صحت در ہو سکتے ہیں ۔ برخلاف اس کے ان شعاعوں کا ضرورت سے زیادہ استعمال بالکل نہ استعمال کرنے سے بھی زیادہ ہلاکت کا باعث ہو جاتا ہے

اوزون کو بریک آفتاب کی اس مالائے بنفستی اشعاع پر منصفہ ہے جو ہم سورج سے حاصل کرتے ہیں سچ پوچھئے تو یہ ہم تک اتنی ہی شعاع پہنچاتا ہے جتنی ہمیں درکار ہے ۔ ہم دوسرے سیاروں کا سفر کر ب گئے تو معلوم ہو گا کہ وہاں یا تو ضرورت سے زیادہ یہ شعاعیں پہنچتی ہیں یا پھر ہماری ضرورت سے بہت کم جس کی وجہ سے اگر ہم وہاں ہوتے تو ہماری صحت خراب ہوتی اور یہ جو معلوم ہوتا ہے کہ ہماری فصائص سے ہماری ضرورت کے مطابق ہی یہ شعاعیں ہم تک پہنچتی ہیں تو غالباً اس کی وجہ سے یہ ہے کہ ہم لاکھوں سلیس گزرنے کی وجہ سے اسی مقدار کے عادی ہو گئے ہیں جو ہم کو نصیب ہوتی ہے اگر ہم کسی اور سیارے پر کروڑوں رشت سے آباد ہوتے تو شاید بالائے بنفستی اشعاع کی وہ مقدار جو زمین کو ملتی ہے ناقابل برداشت ہوتی ۔

توال کو ٹرا، چنبھا ہوا۔ اب وہ ایسی لہروں کے ذریعہ حوساری دنیا کا آدھے سکڈ میں دوڑا یا چکر لگا لیتی ہیں، اس اسٹیشن کو سن سکتے ہیں جو ان کے ریڈیوسٹ کے قریب قریب واقع ہیں، انہیں نہیں بلکہ جن لوگوں کے پاس ریڈیو کے آلات ہیں وہ جانتے ہیں کہ بعض اوقات دور دراز نشر کیا ہے زیادہ صاف اور واضح طور پر سناؤ دیتی ہیں۔ مقابلہ قریب کی نشر گاہوں کے خواہ وہ دونوں نشر گاہیں ایک ہی قوت کی ہوں۔

رفتہ رفتہ یہ حقیقت ظاہر ہوئی کہ ریڈیو کی موجیں خارج ہوتے ہی چاروں طرف دوڑتی ہیں۔ لیکن جوں ہی یہ شعاعیں زمین سے ایک خاص بلندی پر پہنچتی ہیں، کسی خاص سبب سے پیچھے ہٹتی ہیں اور زمین کی سطح بلٹ جاتی ہیں۔ اگر شعاع نور بھی اس طرح بلٹ آئیں تو ہم بھی سمجھتے کہ آسمان پر کوئی ٹرا سا آئینہ ہے، جو ان کو زمین پر منعکس کر دیتا ہے کچھ حد تک گہرے بادل آئینہ کی طرح شعاع نور کے ساتھ ایسا عمل کرتے ہیں جیسا کہ جب مطلع ابر آلود ہوتا ہے تو شہر لندن کی روشنی کی جھلک دیکھ کر ملک کے دور دور کے دیہاتوں تک دیکھا جاسکتا ہے لیکن جو آئینہ ریڈیو کی شعاعوں کو زمین پر واپس بھیج دیتا ہے وہ اس سے مائل مختلف قسم کی چیز ہوگی۔ اس میں سے معمولی روشنی گزر جاتی ہوگی، اس لئے کہ اگر باد اران کی رات ہو تو دور کے اسٹیشن بہت صاف طور سے سائی دیتے ہیں

یہ معلوم ہے کہ معمولی آئینہ شعاع نور کو اس وجہ سے بلٹا دیتا ہے کہ اس کی سطح میں سے بجلی گزر جاتی ہے۔ آئینہ کی سطح تو عموماً پارہ باکسی تھا

کی ہوتی ہے۔ مگر ہوا اور بعض دوسری گیسوں میں سے بھی خاص حالات میں برقی گزر سکتی ہے۔ اس لئے کوئی وجہ نہیں ہے کہ آئینہ ہوا اور گیس سے نہ بنا ہو۔ عموماً گیس میں سے برقی رد اس وقت گزر سکتی ہے جبکہ اسی گیس کے

سالمات (Molecules) اسے برقیے Electrons سے جدا ہو کر ادھر ادھر حرکت کرنے کے لئے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اور بجلی کی ۔۔۔ کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتے ہیں۔ اتفاق دیکھئے کہ دھات کی سطح یا پارہ میں سے بھی بجلی بالکل اسی طرح سے گزر جاتی ہے۔ سنہ ۱۸۸۷ء میں ملک متحدہ امریکہ میں کین لی (Kennelly) نامی ایک سائنس دان نے اور انجمنستان میں ہیویری سائیڈ (Heaviside) دوسرے سائنس دان نے الگ الگ یہ خیال ظاہر کیا کہ زمین کے بہت اوپر ایک پرت ایونائٹ (Ionized) ہوا (برقیات) ہوتے گئیں کا موجود ہے۔ جو ریڈیو کی شعاعوں کے لئے آئینہ کا کام دیتا ہے اور ایران کو زمین کی طرف لوٹا دیتا ہے۔ بعد میں اس کے اس خیال کی تصدیق دافر طور پر ہو گئی اور اس پرت کا نام (E) یا کینلی ہیویری سائیڈ Kennelly Heaviside پرت پٹنگیا عموماً یہ پرت ۶۵-۷۰ میل کی بلندی پر ہوتا ہے۔ اگرچہ کبھی کبھی اس حد کے میں مل باہر بھی ملتا ہے گویا ۴۵ تا ۹۰ میل کی بلندی پر

ایسا ہی ایک اور پرت اس کے اوپر پایا گیا ہے جس کا نام درفٹ کئذہ کے نام پر اپیلٹن پرت (Appleton Layer) یا (F)

رکھا گیا ہے یہ ۹۰ میل سے لے کر ۲۵ میل تک کی بلندی پر پایا جاتا ہے اس لئے اس کی اونچائی میں (Kennelly Heaviside) برت سے بھی زیادہ فرق ہوتا ہے۔ گراں دونوں برت میں سے کوئی بھی ریڈیو کی ان تمام موجوں کو پٹانے میں کامیاب نہیں ہوتا جو اس پر گرتا ہے۔ چنانچہ بہت سی موجیں کمبلی۔ ہبوسی سائڈ (Kennelly Heaviside) کے واسطے سے اوپر کل جاتی ہیں۔ ان کو اپیلٹن (Appleton) برت زمین پر واپس بھیجتا ہے۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو شاید اپیلٹن برت کے وجود ہی کا علم نہ ہو سکتا۔

اسی طرح کے اور یروں کا وجود بھی معلوم ہوا ہے۔ ان میں سب سے نیچے کے برت کا نام (D) رکھا گیا ہے جو زمین سے ۲۵ میل کی بلندی پر ہوتا ہے۔ یہ برت عموماً صبح کے وقت خاص طور سے کام کرتا ہے اور ریڈیو کی طویل ٹی لہروں کو روک اور زمین کی طرف واپس کر دیتا ہے اس کے علاوہ بیشتر موجیں اس برت سے یار ہو جاتی ہیں بسکن اوپر کا کوئی اور برت ان کو بھی پٹا دیتا ہے۔ اب کبھی آپ ریڈیو پیام شنیں تو ذرا غور کیجئے کہ یہ پیام کس راہ سے آپ تک پہنچتا ہے مقام اشاعت سے ریڈیو کی موجیں جلتی ہیں اور اوپر کی طرف جاتی ہیں غالباً ابتدائی برت (D) سے گزر کر اوپر چڑھتی ہیں حتیٰ کہ اوپر کے برت تک پہنچ جاتی ہیں۔ وہاں پہنچ کر وہ کروڑوں برقیوں کو ادھر ادھر بھگائے لگتی ہیں جیسے بہت سے گول کییر چھوٹے چھوٹے گول برکھڑے ہوں اور گول بجانے کے لئے ال ہو چکی

کولت مار مار کر زمیں کی طرف واپس کرتے ہوں اور یہ ہمارے ریڈیو کے ہوائی تاروں (Aerials) پر گرتے ہوں۔ اور پھر وہاں کے برقیوں کو منتشر کرنے لگتے ہوں۔ مثلاً اگر مقام اشاعت (ڈیوٹری) (Daventry) کا قومی نشر گاہ ہے جس کی تعداد ارتعاشات (Frequency) K. C. ۲۰۰ ہے تو آسمان دالے گول کبیر کو ہر سکند میں دو لاکھ مرتبہ آگے پیچھے بھاگنا پڑے گا۔ اور زمین پر ہمارے ریڈیو کے ہوائی تاروں کے برقیوں کو بھی اسی رفتار سے آگے پیچھے متحرک ہونا پڑے گا۔ اور اگر ہمارا آلہ درست ہے تو ہوائی تاروں کے برقیے ہمارے ریڈیو سٹ میں گھس کر اس کے کھلمندوں (Valves) کے برقیوں کو متحرک کر دیں گے اس طریقہ پر کہ وژڈوں برقیوں کی مختلف حرکت و عمل کی بدولت ہم کہیں ریڈیو پیام سن سکیں گے۔

یہ بات عجیب معلوم ہوئی ہوگی کہ ایونائز (Ionised) ہوئے گیس کی بہت سی جدا جدا باتیں ہیں۔ مگر یہ یاد رکھنا چاہئے کہ ہماری فضا مختلف اقسام کے گیسوں سے مل کر بنی ہے اور ہر گیس کے مختلف عناصر مختلف بلندی پر اوان پذیر (Ionised) ہو سکتے ہیں علاوہ اس کے ادائی کیفیت پیدا کرنے والے اسباب مختلف بنیادوں پر مختلف ہوتے ہیں غالباً سب سے تیز عمل بالائے نفیشتی شعاعوں کا ہے۔ جو گیس کے سالمات کو ایونائز (Ionised) میں بہت کامیاب ثابت ہوئی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ فضا کے ایونائز

- ہوئے یرب اور دن کی ایک یرت سے کافی اویر ہیں۔ عوسورج کے بالائے نبعتی شعاوں کو روک لیتی ہے۔

مال ہی میں ریڈ پوشاعوں کو منعکس کر دینے والے بعض یرتوں کا وجود کرہ ہوا کے اتے اویر معلوم ہوا ہے کہ وہ فضا کی جوئی کے بھی کئی میل یرے ہوں گی۔ کسی ایسے یرت کا فاصلہ زمین سے اس طرح معلوم ہو سکتا ہے کہ آوار بازگشت پر بت سے کتنی دیر میں ہم تک لوٹ آئی ہے۔

مثلاً ایک سکند کے ہزار دس حصہ میں بازگشت ہوتی ہے تو چونکہ ریڈ پوشاعیں (۱۸۶۰۰۰) میل فی سکند کی رفتار سے سفر کرتی ہیں۔ اس لئے

معلوم ہوا کہ زیرین اور مالائی سفر کل ۱۸۶ میل کا ہوگا، اور یرت ۳۹ میل لمبی یر ہوگا۔ حالہ سحرلوں سے معلوم ہوا ہے کہ بعض ریڈ پوشاعیں مارگشت

میں تین سکند سے لے کر تیس سکند تک وقت لیتی ہیں۔ جس کے معنی یہ ہوئے کہ ان کو لوٹانے والے یرب میں لاکھ میل لمبی ہر ہوں گے یر

سے قریبی یرت کی طرح یہ دورہ دیا یرب بھی کرتا ہے ہوئے ذرات سے نئے ہوں گے لیکن کرہ ہوا کے یرتوں کے ذرات کی طرح یہ ذرات

معلق نہ ہوں گے کیونکہ ان کو معلق رکھنے کے لئے دہاں ہوا ہیں ہے۔

جاس غالب ہے کہ یہ برفائے ہوئے ذرات آفتاب سے زمین کی

طرف رواں ہوں گے۔
جب ہم آفتاب کا سفر کریں گے لوہم کو معلوم ہوگا کہ آفتاب سے
ایسے برفائے ہوئے ذرات متواتر خارج ہوئے رہتے ہیں۔ یہ دراب

تیس گھنٹوں کی مکافی مسامت کے بعد کہیں جا کر ارضی فضا سے ٹکراتے ہیں برقیات کے اصول کے مطابق برقیات ہوتے متحرک ذرات کو مقناطیس کی سمت میں کھینچنا چاہئے۔ اور چونکہ ہماری زمین ایک زبردست مقناطیس ہے۔ اس لئے جب یہ ذرات ارضی فضا کے قریب پہنچتے ہیں۔ تو خط مستقیم میں روانہ رہنے کے بجائے شمالی و جنوبی مقناطیسی

قطبین کی طرف جھک جاتے ہیں۔ پروفیسر اشارہ Prof. Stormer تھلائے ہیں کہ اس طے مسافت میں یہ ذرات بعض مقامات پر پیچ کر بہت پر پیچ راستے میں پھنس جاتے ہیں۔ جس کی وجہ سے زمین تک پہنچنے میں رکاوٹ اور تاخیر پیدا ہو جاتی ہے۔ ایسے خاص مقامات پر ان ذرات کا ٹکڑا ہوتا ہو جاتا ہو گا۔ اور وہ عرصہ تک ادھر ادھر بھاگتے پھرتے ہوں گے ان ذرات کا یہ اجتماع ہی غالباً اس معکس کرنے والے یرت کو بناتا ہو گا جس سے آواز بازگشت سی جاتی ہوگی۔ "قطبی نور" (Aurora Borealis)

بھی ان ہی ذرات کے زمینی فضا میں جمع ہونے سے پیدا ہوتا ہو گا جو اکثر زمین کے شمالی و جنوبی قطب مقناطیسی کے قریب ظاہر ہوتا ہے۔

آزاد ہم دکھیں کہ آواز کی موجوں کے فضا میں گزرنے سے کیا معلومات ہم کو فراہم ہوتی ہیں ریڈیو کی امواج کی طرح آواز کی موجوں میں فضا سے زمین کی طرف نہیں آتیں اور اس کے لئے کہ آواز کی لہروں کے لئے کہ وہ ہوا کی ضرورت ہے اور وہاں باہر کہ ہوا ہے نہیں لہذا اس مسئلہ کے حل کے لئے ہم کو ای ہی پیدا کردہ آوازوں پر انحصار کرنا پڑے گا۔

جب کبھی کوئی دھماکا بازور کی آواز ہوتی ہے تو اس کے چاروں طرف انواع صوتی آوار، پھیل جاتی ہیں۔ بالکل اسی طرح حس طرح ریڈیو کی نشر گاہ سے اس کے چاروں سمت میں ریڈیو سماعیں پھیلے لگی ہیں۔ وہ موجیں جو بلندی کی طرف اٹھتی ہیں ان کا حس اور جا ہے کچھ ہو لیکس نہیں ہو سکتا کہ وہ بس خط مستقیم ہی میں سفر کرتی چلی جائیں اس لئے کہ ادھر جا کر ہوا ہوگی نہیں جس میں وہ سفر کر سکیں۔ غرض سے معلوم ہوا ہے کہ ریڈیو سماعوں کی طرح ان لہروں کو بھی منعکس کرے والی پرت ایک خاص بلندی پر بھیجے کے بعد زمین کی طرف واپس بھیج دیتی ہے۔ جیسے اکثر ہم اپنے ریڈیو سٹ کے ذریعہ دو سوسیل فصل کے اسٹیشن زیادہ صاف سنا لیتے ہیں اور سوسیل والا اسٹیشن بالکل نہیں سائی دیتا اسی طرح اکثر ایسا ہوتا ہے کہ کوئی رطا رھا کہ یا تو ب کی آواز دو سوسیل پر تو صاف سائی دے جاتی ہے۔ اور اسل کے فاصلہ پر بالکل نہیں سنائی دیتی۔

آپ نے بچوں کو کھلی کی چمک کا فاصلہ نہلائے کا طریقہ ضرور دیکھا ہوگا۔ چمک اور کڑک کے درمیان جو وقفہ ہوتا ہے وہ کسے سکڑ ہے معلوم کر لو پھر اس کو بانج سے تقسیم کر دو حاصل تقسیم علی کی چمک کا فاصلہ ہوگا۔ اس کلیہ کا سبب یہ ہے کہ ہوائیں آواز کی رفتار بانج سکندنی میل کی ہے۔ لیکن اسی قاعدہ کے بموجب جب ہم کسی ڈے دھماکے کا فصل معلوم کرنا چاہتے ہیں تو جواب صحیح نہیں ملتا بلکہ معلوم ہوتا ہے کہ آواز نے طے مسافت میں معمول سے زیادہ وقت لیا بہر حال اس وقت سے زیادہ تو لیا ہی جو خط مستقیم میں

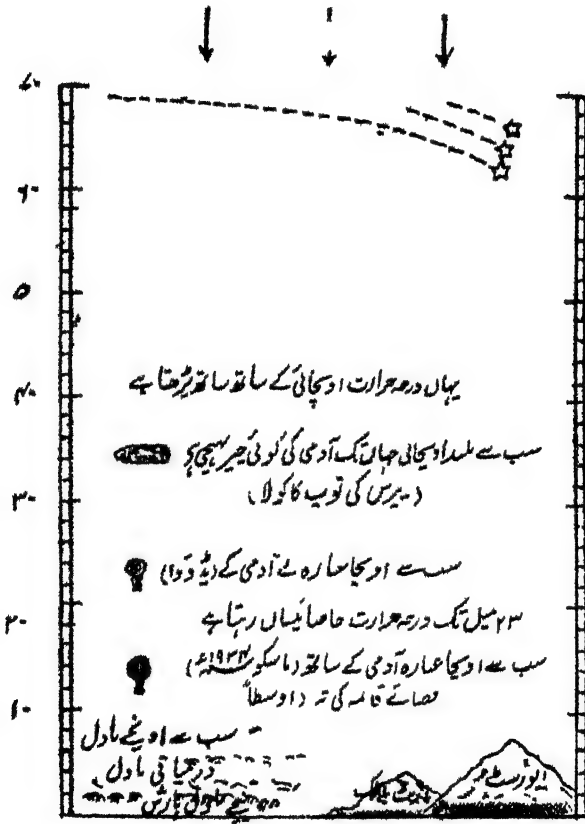
سفر کرنے کی صورت میں لگنا چاہئے تھا۔ سچ بولتے تو یہیں منعکس کر لے والی تپ کی طرف جاتی ہے اور پھر سچے آتی ہے اور جتنے منٹ کی اس کو دیر ہوتی ہے، اس سے ہم کو یرت کی بلندی معلوم ہو جاتی ہے حساب سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ یرت فضا قائمہ میں بہت اونچائی پر ہے۔ اب یہ غور کرنا ہے کہ یہ انعکاس کس طرح ہوتا ہے۔ یہ تو معلوم ہے کہ ایک خاص بلندی کے بعد فضا کے قائمہ کی ہوا میں حرارت ٹھہرنے لگتی ہے اور یہ قاعدہ کلیہ ہے کہ امواج صوتی (آواز) جب کبھی گرم ہوا کے یرت کے مقابل آتی ہیں تو اس ٹھنڈی ہوا کی طرف واپس چلی جاتی ہیں جہاں سے وہ آئی تھیں۔

آواز کی اس خاصیت کا ہم خود تجربہ کر سکتے ہیں اور اس کے لئے ہم کو (فضائے قائمہ) تک جانے کی ضرورت نہیں۔ گرمیوں میں غروب آفتاب کے بعد زمیں سے چند منٹ بلندی تک کہہ رہی ہے اور اس کے اوپر کی ہوا صاف و شفاف رہتی ہے جس سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ بالائی حصہ زیادہ گرم ہے بہ نسبت پچھلے حصہ کے۔ اس طرح فضا کے دو پرہ ایک صاف اور شفاف دوسرا مکدر و غبار آلود۔ ایک چھوٹا سا نمونہ فضا کے متغیرہ و فضا قائمہ کا ان حالات میں آپ دیکھیں گے کہ آواز کی موجیں سطح زمین کے متوازی زیادہ دور تک چلی جاتی ہیں اور بلندی کی طرف میلتی ہیں کیونکہ وہ اوپر جانا چاہتی ہیں تو گرم ہوا کی اوپری پرہ ان کو بلندی سے کسی قطعہ زمین یا تھیل پر برف جم جانے سے بھی یہی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے اور آواز بلندی کی طرف پرواز نہیں کر لے پاتی، بلکہ زمیں ہی کی طرف واپس

جانی ہے فصائے قایمہ کی گم پر اس کو پٹا دیتی ہے۔
 سنگ شہابی Meteorites کی مادہ بھی جس کا ذکر
 آگے آگے ہوا اس کا تہہ دیتی ہے کہ فصلائے قایمہ میں جس قدر بلندی پر ہم جائیں
 حرارت میں اضافہ ہونا ہی جائے گا چنانچہ دس میل سے بیس میل تک کی بلندی
 پر لوہم کو بہت تکلیف دہ سردی محسوس ہوگی لیکن سویل کی بلندی پر درجہ
 حرارت پھر خاموش ہوگا۔

ہم اب تک ارضی فصائے سفایت کے ذکر میں اس قدر محو تھے کہ ہم
 یہ بھول گئے کہ ہماری فصائے شفاف نہیں ہے بلکہ اکثر اوقات شفاف
 نہیں رہتی۔ انگلستان والے آئے دن دیکھتے ہیں کہ نیلا آسمان کس طرح
 بادلوں اور کبر کی صورت میں بدل جاتا ہے۔ لیکن جب مطلع کبر سے
 بالکل صاف رہتا ہے تب بھی فصائے شفاف نہیں رہتی۔ برخلاف اس
 کے۔ جب ہم چاند کا سر کر س گئے تو وہاں سے آسمان ہم کو بیس گون نہیں
 بلکہ سیاہ و تاریک نظر آئے گا۔ اسی طریقہ سے اگر زمین کا کرہ ہوائی آہستہ
 آہستہ عائب ہو جائے تو ہم دیکھیں گے کہ آسمان نیلے سر سیاہ ہو جائے گا
 ہم اس تبدیلی کے ابتدائی منازل کو اسی وقت دیکھ سکتے ہیں جب ہم ہوائی جہاز
 میں اڑ کر بلندی پہنچیں اور کرہ ہوائی کے بڑے حصے کو پیچھے چھوڑ جائیں۔
 خانہ ۳۲۷ میں ماسکو سے جو عبارتہ اڑایا گیا تھا اس کے مسافروں نے
 مختلف بلندیوں پر جب دلی رنگ آسمان کا دیکھا تھا۔ روسی سوویت (Soviet)
 حکومت نے اس عبارتہ کا نام Stratosphere رکھا تھا۔

بالائے بنفشی روشنی



کرۂ اوائی کی تحقیق کا ایک خاکہ اس پیارہ پررہیں مائی جانے
تو وہ دھٹ نظر کا ایک گولا ہو گی۔

۲۷ ر ۵ میل کی بلندی پر (۵۰۰۰ فٹ) بھکنا
 ۸۲ ر ۶ میل کی بلندی پر (۱۱۰۰۰ فٹ) گہرا نیلا
 ۷ ر ۸ میل کی بلندی پر (۱۳۰۰۰ فٹ) گہرا معنی
 ۰۷ ر ۱۳ میل کی بلندی پر (۲۱۰۰۰ فٹ) سیاہ معنی
 ۶۳ ر ۱۳ میل کی بلندی پر (۳۲۰۰۰ فٹ) سیاہ حاکمی

اگر گرہ جو اسی سے مائل با سرکل سکس تو اس میں کوئی تنگ نہیں کہ آسمان مائل
 سیاہ نظر آئے گا۔ جب ہم ادری نظر اٹھائے ہیں تو در حقیقت ہماری نگاہ کے
 سامنے ہزاروں ذرات ہوا۔ عباد و احرات آب کے حائل ہوئے ہیں اں میں
 سے ہر ایک کچھ نہ کچھ سوار آفتاب کو روک کر مختلف سمتوں میں منتشر کر دی
 ہے یہی براگندہ شعاعیں ہماری آنکھوں میں پہنچتی ہیں جس کی وجہ سے آسمان
 ہم کو سیاہ و نارنگ نظر آئے کے بجائے روش نظر آتا ہے۔

آسمان ہم کو نیلا نظر آتا ہے ہم کو تھم ہو سکتا ہے کہ آخر وہ نیلا
 ہی کیوں کسی اور رنگ کا کیوں نظر آتا ہے آماجگہ سورج کی شعاعیں خاص طور سے
 صرف نیلے رنگ کی ہیں ہوں۔ وجہ یہ ہے کہ آفتابی شعاعیں مختلف طول کی
 موجوں کا مجموعہ ہے اور ہوا غبار و احرات کے ذرات کا کل عطف موجوں پر
 کساں نہیں بلکہ مختلف ہوتا ہے نیلے رنگ کی موجیں سرخ رنگ کی موجوں
 سے چھوٹی ہوتی ہیں اور جن ذرات کا ہم ذکر کر رہے ہیں وہ ان دونوں سے
 بھی چھوٹے ہوتے ہیں لیکن جو کہ نیلے رنگ کی موجوں اور ان ذرات کے طول
 میں اتنا زیادہ فرق نہیں ہوتا تھا سرخ موجوں کے اور ان ذرات کے طول میں

ہوا ہے اس لئے یہ ذرات سیلے رنگ کی موجوں کو منتشر کرنے میں زیادہ کامیاب رہتے ہیں نیز اس کا یہ ہے کہ جب ہم آسمان کی طرف نگاہ اٹھاتے ہیں تو ہماری آنکھوں پر وہی منتشر شدہ شعاعیں پڑتی ہیں جو سیلے رنگ کی ہوتی ہیں اور اس وجہ سے آسمان ہم کو نیلا نظر آتا ہے یہ ذرات جس قدر زیادہ چھوٹے ہوتے ہیں اسی قدر زیادہ سیلے رنگ کی موجوں کو منتشر کرتے ہیں اسی وجہ سے خدید بارش کے بعد جب غبار کے ٹرے ذرات محل جلتے ہیں تو آسمان کا رنگ زیادہ نیلا نظر آتا ہے۔ سطح سمندر پر اور بلند پہاڑوں کے لو پر بھی آسمان اسی وجہ سے زیادہ نیلا نظر آتا ہے کہ وہاں پر گرد و غبار کی کوئی نہ تھیں ہوتی۔ ان تمام صورتوں میں شعاع آفتاب کو منتشر کرنے میں تنہا ہوا کے باریک سالمے کا فرما ہوتے ہیں جب گرد و غبار کے موٹے موٹے ذرات روشنی کو منتشر کرتے ہیں تو کرہ ہوائی ہم کو دھندلا اور گرد آلود معلوم ہوتا ہے۔

جب ہم آفتاب پر براہ راست نظر ڈالتے ہیں تو اس وقت ہماری آنکھوں میں صرف وہی شعاعیں داخل ہوتی ہیں جو ابھی منتشر نہیں ہوئی ہیں۔ چونکہ سیلی شعاعیں بمقامہ سرخ شعاعوں کے اس صدمہ کا زیادہ شکار ہوتی ہیں اس لئے جب ہماری آنکھوں میں سیلے کی نسبت سرخ یا سرخ نما شعاعیں زیادہ تعداد میں پہنچتی ہیں تو آفتاب ہم کو اس سے زیادہ سرخ نظر آتا ہے جتنا کہ وہ درحقیقت ہے۔ اور اگر ہوائی ہرت یا گرد و غبار کی موٹی تہ ہمارے اور سورج کے درمیان حائل ہو تو ہم کو آفتاب اور بھی زیادہ سرخ نظر

آئے گا جیسا کہ طلوع و غروب کے وقت جبکہ آفتاب کی شعاعیں آڑی ہو کر کرہ ہوائی سے گزرتی ہیں تو آفتاب معمول سے زیادہ سرخ نظر آتا ہے۔ اس قسم کا نظارہ ^{۱۸۸۵ء} میں ایک عجیب طریقہ سے ہوا تھا جیکہ کراکٹوٹا (Krakatoa) کے کوہ آتش فشاں نے گرد و غبار کا بادل فضا میں پھیلادیا تھا آتش فشاں کے مقام سے لے کر سو میل تک زمین گرد و غبار کی دھند سے بالکل تاریکی میں گھر گئی تھی جو رات دن تمام دنیا پر پھیل گئی چند مہینوں جب تک کہ زمین کی فضا اس غبار سے پاک نہیں ہوئی طلوع و غروب آفتاب ناقابل مبالغہ سیال سال و شوکت کے مظہر ہوتے تھے کہر و اخراج کے ذرات بھی کچھ اسی قسم کا اثر رکھتے ہیں اور اس وجہ سے کہر میں آفتاب کی طرف آب و گیسوں کا بہت زیادہ سرخ نظر آتا ہے شکر کی لالہ نیوں کا بھی کچھ یہی رنگ ہے، کہر میں یہ حق ہے زیادہ فاصلہ پر ہوتی ہیں اتنی ہی سرخ نظر آتی ہیں مادل کو اتنے دیر ہوتے ہیں کہ وہ آفتاب کی شعاعوں کو بالکل ہی بند کر دیتے ہیں میری ان کے حاسنوں پر دن کے وقت سنہرے اور روپے رنگ کے خطوط نظر آتے ہیں اور غروب آفتاب کے وقت گہرے سرخ رنگ کی ایک جھلک۔

اخراجات۔ کہر و غبار کے ذرات ان شعاعوں کو حوا میں سے گزرنے کی کوشش کرتی ہیں کم و بیش منتشر و براگندہ کر دیتے ہیں لیکن سرخ رنگ کی موجیں چونکہ طویل ہوتی ہیں مبالغہ پہلے رنگ کی موجوں کے اس لئے وہ کم متاثر ہوتی ہیں۔ زیرین سرخ شعاعیں تو بہت زیادہ طویل

ہوتی ہیں اس وجہ سے ان پر توان ذرات کا مطلق اثر نہیں پڑتا اور اگر ہماری آنکھیں ان شعاعوں کا ادراک کر سکیں تو ہم سخت کہہ میں بھی دور دور کی چیزیں آسانی سے دیکھ لیں۔ بالکل اسی طرح جیسے ہم اُن کو معمولی ہوا میں دیکھتے ہیں۔ ہماری بصارت کے اس نقص کی تلافی کیمرو سے ہو سکتی ہے یہ ہم بیان کر چکے ہیں کہ عکس کشی کی تختیاں ایسے معاملہ سے تیار کی جاتی ہیں کہ زیرین سرخ شعاعوں کا اثر قبول کر لیتی ہیں۔ جب ہوا کہہ یا غبار آلود ہوتی ہے اور دور کی چیزیں نگاہوں کو دکھائی نہیں دیتی ہیں تو زیرین سرخ شعاعوں کا اثر قبول کرنے والی عکس کشی کی تختیوں کے ذریعہ ان اشیاء کی صاف تصویر تیار کی جاسکتی ہے۔ خواہ کہہ ہو یا نہ ہو دور دراز فاصلہ کی اشیاء کا فوٹو لینے میں یہ تختیات زیادہ کار آمد ثابت ہوتی ہیں۔ جہاں تھالی حصہ بحر اطلال تنگ میں جہاں ذرا لے اس قسم کی تختیوں پر تصویر اس امید پر لیتے رہتے ہیں کہ شاید انھیں برف کے تو دوں کی قریت کا علم ہو سکے چونکہ ہوائی جہاز ایسے مقام سے بھی ایک بہت دور دراز آفاق کی تصویر لے سکتا ہے جہاں سے زمین کی گولائی نہایت نمایاں طور پر نظر آتی ہو۔ اس لئے زیرین سرخ تصویر کشی کے ذریعہ زمین کی گولائی کا ایک نیا اور اچھوتا نمونہ ملا ہے۔

باب سوم آسمان

آؤ اب میں اور اس کے کرۂ ہوا کے ذریعے ان مظاہر کی طرف توجہ کریں
 صحیح فلکیاتی مظاہر کہہ سکتے ہیں وہاں ہم کو دن کے وقت آفتاب اور سب
 کے وقت ماہتاب اور ستاروں کا ایک جلوس نظر آتا ہے، جو آسمان
 کی ایک طرف سے دوسری طرف براہ حرکت کرتے رہتے ہیں یہ سب احرام
 فلکی ہم کو مشرق سے مغرب کی طرف جاتے ہوئے نظر آتے ہیں کیونکہ ہماری
 زمین جہاں سے ہم اس نظارہ کو دیکھ سکتے ہیں مغرب سے مشرق کی طرف مسلسل
 حرکت کرنے پر محور کر لی ہے۔

سب سے نمایاں مظہر آفتاب کا ردراہ آسمان پر گزرا ہے جس کی
 وجہ سے تاریکی و روشنی میں رد و بدل اور سردی و گرمی پیدا ہوتی ہے۔ اسی
 رد و بدل کو ہم دن و رات کہتے ہیں۔ چاند کا عروج و زوال اور اس کا آسمان
 کے ایک طرف سے دوسری طرف سفر کچھ کم نمایاں ہیں ہے قدرت کے
 ان مظاہر سے انسان اسی قدر واقف اور مانوس رہا ہو گا جب اس نے
 پہلے پہل زمین پر قدم رکھا تھا۔

سورج کی شکل یا روشنی میں تو کبھی کوئی فرق نہیں پڑتا، اس کو اس کے کہ
فضا یعنی اس کی روشنی کو مدغم کر دے۔ برخلاف اس کے چاند کو لیجئے کہ اس
کی شکل بھی مدتی طور روشنی میں گھلتی نظر آتی رہتی ہے۔ اسے ہر مہینے تعمیر کی بہت
سی منزلوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اور جن میں اس کی کیفیت ارتقا کہتے ہیں
پھر وہ رفتہ رفتہ ٹرھٹا جاتا ہے یہاں تک کہ پہلے تو یہ ہلال کی شکل میں نکلتا
ہے اسے ہم چاند کہتے ہیں، ایک مہینہ بعد نصف دائرہ کی شکل میں نمایاں
ہوتا ہے اسے ہم نصف چاند کہتے ہیں اور اس کے ایک مہینہ بعد پورا گول ہو کر
پدرکال میں جاتا ہے اس کے بعد یہ گھٹنا شروع ہوتا ہے حتیٰ کہ یہ پھر سے چاند
کی ہلالی شکل اختیار کر لیتا ہے

جب چاند مہینے کے شروع میں ہلالی شکل میں نکلتا ہے تو وہ سورج
سے قریب رہتا ہے لیکن جیسے جیسے اس کی جسامت بڑھتی جاتی ہے
وہ آفتاب سے دور ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ جب وہ پورا چاند ہو جاتا ہے
تو وہ آفتاب کے بالکل آسے سامنے آ جاتا ہے چونکہ پورا چاند سورج کے
بالکل سامنے ہوتا ہے اس لئے آپ آدمی رات کے وقت اسے ہمیشہ
جوب کی سمت میں پائیں گے

چاند جب ہلال کی صورت میں ہو یا پدرکال کی یا دونوں کے درمیان
اس کا روش رخ ہمیشہ آفتاب کی طرف رہتا ہے اور تاریک رخ اس سے دور۔
اس کے معنی یہ ہیں کہ چاند سے عور روشنی نکلتی ہے وہ اس کی خود انجی ہیں
اور اس کا صرف وہی حصہ روش دکھائی رہتا ہے جسے خود سورج منور کرتا ہے

اس کچھ سال بعد (۵۸۸ - ۵۲۶ ق م) دوسرے حکیم
 اناکسیمنس (Anaximenes) نے دعویٰ کیا کہ سورج چاند
 اور ستارے دراصل اس آگ سے بنے ہیں جو زمین سے اوپر کی طرف
 چلی گئی ہے اس کے خیال میں سورج آگ کے ایک چھڑے جیسے
 ماسد تھا جو فضا میں اچی چڑائی کی وجہ سے اسی طرح اڑتا پھرتا تھا جس طرح
 ہوائی جہاز یا اڑن کھٹولا۔ چاند کو بھی وہ اسی طرح کا سمجھتا تھا لیکن ستاروں کی
 ماہیت ان سب سے بالکل جدا بھی ان کے متعلق خیال تھا کہ وہ آگ کی
 گھنڈیاں ہیں جو ملبوہ آسمان میں جڑی ہوئی ہیں چونکہ ایسی صورت میں گہس نہیں
 واقع ہو سکتا تھا اس لئے اس کی تعبیر اس نے اس طرح پر کی کہ آسمان میں
 بھی ”ریشی خاصیت“ یہ دنار کیلئے عام ہیں اگرچہ اس نے خود یہ نہیں کہا لیکن
 غالباً سمجھتا وہ یہ تھا کہ یہی تاریک اجرام ہماری زمین اور سورج اور چاند کے درمیان
 حائل ہو کر گہس پیدا کر دیتے ہیں۔

اس کے بعد زینا فن (Xen pbaaga) (جو تقریباً ۴۰۰ ق م
 میں پیدا ہوا تھا) یہ نظریہ پیش کیا کہ سورج چاند اور ستارے دراصل آگ کے
 بادلوں کا ایک سلسلہ تھا جو آسمان پر ادھر ادھر دوڑتے پھرتے تھے۔ اس سے
 پہلے کے مصریوں کی طرح اس کا بھی عقیدہ تھا کہ موزا تہ میج کو ایک نیا سورج
 نکلتا ہے اور سالہ دل کا سورج مغرب کی جانب اتنی دور چلا جاتا ہے کہ
 نظر نہیں آسکتا۔ گہس کے متعلق اس کا خیال تھا کہ یہ آنتیں ابرج کھی چلی کر
 خاک ہو جاتے تھے تو گہس معلوم ہوا تھا۔

ہرکلیطس (Heraclitus) (جو سہ ۴۲۵ ق م میں پیدا ہوا تھا) کہتا تھا کہ سورج چاند اور ستارے دراصل کٹورے ہیں جو زمین سے آتشیں بحارات کو جمع کر کے ان کو روشن رکھتے ہیں چاند وانی کٹوری آہستہ آہستہ پھرتی رہتی تھی اسی وجہ سے چاند میں گھٹاؤ بڑھاؤ ہوتا تھا اور وہ کمی ہلال اور کمی بدھ کی صورت میں نظر آتا تھا۔ اس کا عقیدہ تھا کہ جب چاند یا سورج کے یہ کٹورے گردش کرنے کرتے ہماری طرف سے اپنا رخ ہٹا لیتے تھے تو اس وقت گہن ہوجاتا تھا۔

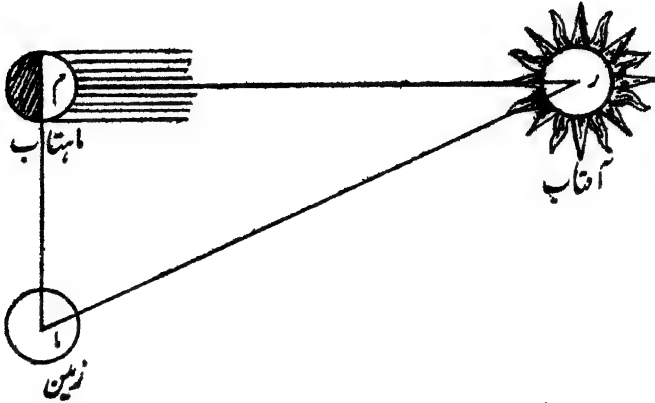
اس وقت تک کوئی حقیقت کے قریب بھی نہیں پہنچا تھا کہ انکا گورسنے
 Anaxagoras (جو ۵ ق م میں پیدا ہوا تھا) یکایک
 بصیرت کی ایک محکم سے ان ظاہر کی حقیقت کو روشن کر دیا۔ اس نے بتلایا
 کہ چاند بھی زمین کی اسی ساخت رکھتا ہے اور اس میں وادیاں میدان ہیں اور
 وہ آفتاب سے کوئی سیسا ہے اس نے بتلایا کہ چاند کی صورت میں فضا
 اس وجہ سے ہوتے ہیں کہ جس آفتاب سے یہ روشنی لینا ہے اسی کے پیچھے
 پیچھے چلتا ہے۔ اس نے یہ صاف صاف بھی بتلایا کہ چاند گہن میں اس وجہ
 سے آتا ہے کہ وہ زمین کے اس سایہ میں ہو کر گزرتا ہے جو اس کے سورج
 اور چاند کے درمیان آ جانے سے پیدا ہوتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ گہن ہمیشہ
 مدد رکھنے کے موقع پر لگتا ہے۔ سورج گہن جو کہ زمین اور سورج کے درمیان
 چاند کے آنے سے پیدا ہوتا ہے اسی لئے سورج گہن کے موقع پر چاند ہمیشہ
 بالائی شکل میں ہوتا ہے

یہ کوئی تعجب کی بات نہیں ہے کہ جس طرح چاند اور سورج کی ہیئت
طبعی کے متعلق ابتدائی قدیم زمانہ میں محض قیاس سے کام لیا جاتا تھا اسی طرح
ان کے قامت و فاصلہ کے متعلق بھی غیر واضح خیالات رائج تھے۔ آسمان
میں چاند اور سورج نظر ہر ایک ہی قد و قامت کے نظر آتے ہیں اور اس وجہ
سے یہ قیاس تھا کہ دونوں کا فاصلہ بھی زمین سے برابر ہی ہوگا۔ لیکن

فاصلہ کتنا تھا اس کے متعلق بہت اختلاف رہا۔ اناکسی مانڈرا (Anaxi-
mander) کا دعویٰ تھا کہ سورج زمین کے برابر
برابر ہے اس کے بعد ہیراقلیطس (Heraclitus) نے کہا کہ
ہیں آفتاب کا قطر تو صرف ایک ڈک کا ہے (اناکسگورس)

اناکسگورس (Anaxagoras) نے کہا کہ ہیں آفتاب نہر میلونپولس
Peloponense سے بڑے حقیقت دریافت کر کے
کی پہلی سمجیدہ کوشش ۳۱۰ و ۳۳۰ ق م کے درمیان میں سیامس (Samos)
کے حکیم ارشارچس (Aristarchus) نے کی۔ اس نے
دی طرح اختیار کیا جو مکس تھا یعنی ایسے سمجھنے کے ہیں جو پیمائش پر مبنی
ہوں۔

لفظ چاند کے وقت چاند کا ٹھیک اوجھا حصہ سورج کی
وجہ سے مدور رہتا ہے اس لئے زاویہ "ڈم ا" ٹھیک زاویہ
مائیہ من جاتا ہے جس کا شکل دیل سے ظاہر ہوتا ہے۔



حکیم اشارکس نے ازروئے ہندسہ سورج اور چاند کے
فاصلہ کو باپے کی جو کوستق کی تھی اس کی توضیح نفی
کی صورت میں -

اب اگر زاویہ "م ز ا" کی جو چاند اور سورج کے درمیان ہے،
میاں کس کر لی جائے تو اس مثلث کے تینوں زاویے معلوم ہو جائے ہیں اور
آسانی سے اس مثلث کے تینوں خطوط کی لمباں معلوم ہو سکتی ہے۔
ارشاکس (Aristarchus) نے اندازہ لگایا کہ زاویہ

"م ز ا" - زاویہ قائمہ سے تین درجہ کم ہے اور اس سے اس نے حساب
لگایا کہ سورج چاند سے اٹھارہ یا بیس گنا زیادہ فاصلہ پر ہے لیکن اس کا
اندازہ صحیح نہ تھا حقیقت میں زاویہ "م ز ا" - زاویہ قائمہ سے پچھ درجہ
سے بھی کم ہے اور اس لئے آفتاب چاند سے چار سو گنا زیادہ فاصلہ پر ہے

ارسطارکس (Aristarchus) نے خدا ان کے ذریعہ ان فاصلوں کو ناپنے کی ایک اور صورت نکالی تھی چاند گرہن کے وقت زمین کا سایہ ماہتاب پر پڑتا ہے۔ لیکن پوری زمین کا سایہ تو چاند سے بہت بڑا ہوتا ہے یہ چاند کے قطر کا چوگنا ہوتا ہے لیکن ارسطارکس (Aristarchus) نے خیال کیا کہ پورا سایہ چاند سے

صرف دو گنا ہوتا ہے اس نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین بھی چاند سے دو گنی ہے۔ اس طرح چاند کی قامت کا اندازہ کرنے کے بعد اس نے اس راوی سے جو آسمان میں چاند کے محل وقوع سے بننا تھا اس کا فاصلہ معلوم کیا۔ درحقیقت آسمان پہ چاند اتنا ہی بڑا معلوم ہوتا ہے جتنا کہ نصف نیس کا سکہ نو فٹ کے فاصلہ پر نظر آتا ہے۔ جس جیر کا قطر دو ہزار میل ہو وہ اس قدر چھوٹی اسی وقت معلوم ہو گی جبکہ دلاکھ چالیس ہزار میل دور ہو۔

یہ نوجوہ تحقیق کا نتیجہ ہے۔ لیکن بد قسمتی سے ارسطارکس کی یہ پیمائش شروع سے لے کر آخر تک اتنی غلط تھی کہ وہ حن مقداریوں کی صحیح قدر کا چار گنا چاہنا تھا ان کا ذرا بھی صحیح اندازہ نہ کر سکا۔ اس نے زاویہ "م ر ا" کی پیمائش غلط کی تھی اور زمین کے اس سایہ کو جو چاند پر پڑتا ہے چاند کے قطر سے چار گنے کے بجائے صرف دو گنا سمجھا تھا اس کے علاوہ اس نے چاند کی ظاہری قامت کا چار گنا زیادہ اندازہ کیا اور اسے زمین کے صحیح حدود کا ہی علم نہ تھا۔ اس کے کچھ عرصہ بعد زمانہ نہ گزرا تھا کہ ایراٹاس (Eratosthenes)

نے صبح اندازہ حیرت انگیز طریقہ پر معلوم کر لیا جسے ہم پہلے بیان کر چکے ہیں۔

یہ تو معلوم ہے کہ زمین فضا میں گردش کرتی رہتی ہے برخلاف اس کے ثوابت مثلاً سماک (Arcturus) و شعرے (Sirius) فضا میں ایک خاص سمت میں قائم نظر آتے ہیں۔

اور اس طرح مستقل پس منظر کا کام دیتے ہیں۔ چاند اور سورج اس پس منظر کے آگے حرکت کرتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ سیارے بھی اس کے پیش و عقب میں حرکت کر لے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ پانچ نہایت

متمن سیاروں یعنی زہرہ (Venus) مشتری (Jupiter) مریخ (Mars) زحل (Saturn) اور عطارد (Mercury)

کا علم لوگوں کو ماضی طے علم فلکیات سے پہلے ہی تھا لیکن انھیں اس بات کا علم نہ تھا کہ زہرہ ہی ایک ایسا ستارہ ہے جو ایک دن صبح دکھائی دیتا ہے اور ایک دن شام کو اور نہ عطارد کے متعلق انھیں اس بات کا علم تھا کہ معلوم ہوتا ہے کہ اہل بابل اس زہرہ کو واقف بھی چنانچہ سنہ ۵۰۰ ق م میں حکیم فیثاغورث (Pythagoras) نے

پریمیدیس (Parmenides) یونانیوں کو اس کی تعلیم دیتے تھے

اس کے بعد حالیہ زمانہ میں اور تین سیاروں کا وجود معلوم ہوا۔ یورینس

(Uranus) کا ۱۷۸۱ء میں نیپچون (Neptune) کا

۱۸۴۶ء میں اور پلوٹو (Pluto) کا ۱۹۳۰ء میں۔ ان بڑے

سیاروں کے علاوہ چھوٹے چھوٹے لاکھوں سیارے ہیں جن کو (Asteroids)

سیارچے کہتے ہیں۔

سرسری نظر میں سیارے من مانی راہوں پر چلتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں، دوسرے اجرام فلکی آسمان پر مشرق سے مغرب کو ایک مستقل رفتار سے چلتے ہوئے نظر آتے ہیں، لیکن اس جلوس میں سیارے اکثر پھرتے ہیں اور بعض اوقات ستاروں کے درمیان وہ مغرب سے مشرق کی طرف چلنے لگتے ہیں۔ یہ رفتار ان کی "رفتار معکوس" کہی جاتی ہے، بعضین وقتوں کے بعد زہرہ (Venus) و عطارد (Mercury) اسی "رفتار معکوس" کے اثر سے آفتاب کے پیچھے چلتے ہیں اور میراجا تک طور سے سامنے کے رخ پر چلنے لگتے ہیں۔ اس طرح یہ دونوں ستارے آفتاب کے رخ کے آگے اور پیچھے پلٹ پلٹ کر چلتے ہیں اور مغربی سمت میں ان کی رفتار مشرقی سمت کی زیادہ تیز معلوم ہوتی ہے۔

ستاروں کی باقاعدہ رفتار کے مقابل میں سیاروں کی یہ بے ربط حرکت قدما کے لئے باعث حیرت تھی۔ فیثاغورث (Pythagoras) اور اس کے ہم خیال بھی سمجھتے رہے کہ سیاروں کی غیر یکسانی حرکت محض فزیب نظر ہے ورنہ ان کی رفتار میں یکسانیت اور باندی ہے۔ جے منس (Geminus) لکھتا ہے کہ "وہ لوگ کبھی یہ تصور نہیں کر سکے تھے کہ خدائی معاملات میں ایسی بے ربطی و بد نظمی کا امکان ہے کہ کبھی تو یہ سیارے تیز رفتار سے چلتے ہوں اور کبھی سست رفتار ہو جائیں اور کبھی بالکل ساکن ہو جائیں۔ ایسا خیال تو کسی مستقل مزاج مسافر کے متعلق بھی نہیں کیا جاسکتا"

افلاطون (Plato) طلبہ کو نصیحت کرتا تھا کہ وہ سیاروں کی رفتار کے مسئلہ کو کیاں اور کسی مسلم حرکات ہی کے ذریعہ حل کریں۔ یہ معمولی بات ہے کہ جب کوئی پیشہ دو مختلف قسم کی حرکت ایک ہی وقت میں کرتی ہو تو فضا میں اس کا حقیقی رنگد نہایت پیچیدہ ہوتا ہے۔ یوں یہ دونوں حرکتیں الگ الگ دیکھی جائیں تو بہت سادہ معلوم ہوتی ہیں۔ مثلاً میں ایک سائیکل کو سیدھی سڑک پر چلاؤں تو اس کے یا ئدان کے ساتھ میرے پیر کی حرکت بالکل سیدھی ساؤمی ہوگی اور یہی حال سڑک پر سائیکل کی حرکت کا ہونا گا تاہم فضا میں میرے پیر کی حرکت بہت ہی پیچیدہ ہوگی۔ قدیم ماہرین فلکیات نے آسمان پر سیاروں کے پیچیدہ راستوں کو اسی طریقہ سے سمجھانے کی کوشش کی تھی۔

چوتھی صدی قبل مسیح میں سڈاس (Cnidos) کے باشندہ یوڈوکس (Eudoxus) (سنہ ۴۰۸ ق۔ م) نے پہلی مرتبہ اس اختلاف رفتار کی وجہ کی کوشش کی۔ اس نے اس کی توجیہ اس طرح پر کرنی چاہی کہ جیسے بیہیے پہیوں کے اندر ہیں یا ایک کرہ کے اندر دوسرا کرہ حرکت کرتا ہو۔ اس کے خیال کے مطابق یہ سب کرے ایک مرکز یعنی زمین سے وابستہ تھے۔ اور ہر کرہ اپنے مصلہ کرہ کے اندر رکھا ہوا تھا۔ اور دوسرا اس کے باہر۔ اور تمام کرہ کے مختلف سمت میں بھر رہے تھے۔ نیز یہ کہ ہر سڑک شے اپنے گرد دل کا نظام رکھتی تھی اور خود اس نظام کے سبب آخری کرہ سے منسلک تھی۔ یوڈوکس (Eudoxus) نے آفتاب

اور اہتساب کے لئے تین تین کروں اور پانچوں ستاروں کے چار چار کروں
یعنی جملہ ۲۶ کروں کا وجود قرار دیا۔ (۳۷۰ - ۳۰۰) قبل مسیح میں کلبیسیس
(Callippus) نامی ایک شخص نے یہ محسوس کرتے ہوئے کہ یہ
مکمل نظام بھی منظر کو پورے طور پر ظاہر کرنے میں ناکامیاب رہا، سات مزید
کرے اس میں ٹرھائے اور یوں کل ۳۳ کروں کا وجود ظاہر کیا۔

یہ اسکیم اور زیادہ پیچیدہ ہوتی جا رہی تھی کہ اسی زمانہ میں پانٹس (Pontus
کے حکیم ہیراقلیدس) (Heraclides) نے صحیح راستے کی طرف
رہنمائی کی۔ یہ وہی شخص ہے جس نے زمین کی گردش معلوم کی تھی۔ اس نے
محسوس کیا کہ زہرہ و مریخ کی حرکت کو واضح کرنے کے لئے کروں در کروں
کے پیچیدہ نظام کی کوئی ضرورت نہیں ہے۔ اگر یہ فرض کر لیا جائے کہ یہ سیارے
زمین کے گرد مطلق نہیں بلکہ سورج کے گرد گھومتے ہیں تو مسئلہ حل ہو جاتا ہے۔

سیاس کے (Aristarchus) نے یہ اعلان کر کے کہ زمین بھی
سورج کے گرد گھومتی ہے ایک قدم اور آگے بڑھایا۔ ۲۸۷ء قبل مسیح
مین ارشمیدس (Archimedes) لکھتا ہے کہ "سیاس

(Samos) کے ارشاکس (Aristarchus) نے
اکب کتاب لکھی ہے جس کے مقدمات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اس وقت
کائنات کو جتنا ٹرا سمجھا جاتا ہے اس سے وہ بہت بڑی ہے۔ اس کے
نظر نے یہ ہیں کہ آفتاب دلو اس ساکن ہیں اور زمین آفتاب کے گرد ایک
دائرہ کی شکل میں گردش کرتی ہے، سورج مدار کے بیچ میں ہے اور ثوابت

کا کہ جو تقریباً اسی مرکز پر واقع ہے جس پر سورج ہے، اس طرح ہے کہ جس حلقہ میں سے زمین حرکت کرتی ہے اس کی نسبت ثوابت کے فاصلہ سے اتنی ہی ہے جتنی کہ کرہ کے مرکز کو اس کی سطح سے۔

اس قسم کے خیالات قدیم یونان کیا کسی زمانہ میں بھی نہیں پسند کئے جاتے تھے اس لئے کہ انسان اس کو گوارا نہیں کرتا کہ کائنات میں اس کا مقام مرکز کے سوا کسی غیر معروف جگہ میں ایک ایسے حقیر نقطہ پر تسلیم کر لیا جائے جو خود کسی دوسرے نقطہ کے اطراف گردش کرتا ہو۔ اور یہ نقطہ بھی کائنات میں سوئی کی ٹوک کے برابر حیثیت رکھتا ہو جس کوئی تعجب نہیں کہ بے یول پلوٹارک (Plutarch) کلین تھیس (Cleanthes) نے ارشٹارکس (Aristarchus) پر یہ حرم عاید کیا کہ اس نے زمین کو متحرک بتلا کر گناہ کا ارتکاب کیا ہے ارشٹارکس نے تو صرف ایک حقیقت ظاہر کی تھی، جو لوگوں کو ناگوار خاطر گذری لیکن ایسے حکیموں کی کمی نہ تھی جو عوام کے مداف کے مطابق تعبیر کرتے تھے۔

ارشٹارکس (Aristarchus) کے بعد تقریباً دو ہزار سال تک یہ عقیدہ رہا کہ ستارے حلقوں کی صورت میں گردش کرتے ہیں اور یہ حلقے پوڈوکس (Endoxus) کے نظریہ کے مطابق ایک دوسرے کے اندر واقع نہیں ہیں بلکہ نیچے اوپر ہیں، پہر اقلیدس (Heraclides) کا خیال تھا کہ عطارد (Mercury) دُزہرہ (Venus) آفتاب کے اطراف گردش کرتے ہیں اور خود آفتاب زمین کے گرد گھومتا ہے۔ بعد میں

اسی خیالی کو وسعت دے کر تمام اجرام فلکی کی رفتار کا طریقہ بتلایا گیا۔ ارشاکس کے خیالی کے باوجود زمین ہی کائنات کا مرکز بھی جاتی رہی، زمین کے گرد الف اور الف کے گرد ب اور ب کے گرد ج اس طرح ایک کے پیچھے دوسرا سیارہ گردش کرتا ہے یہاں تک کہ آخری پہیے کے گھیرے پر کوئی نقطہ معلوم کر لیا جاتا ہے تاکہ ایک ستارے کی دیکھی جھالی حرکت دوبارہ پیدا کی جاسکے۔

۱۵۰۰ء میں اسکندریہ کے حکیم بطلمیوس (Ptolemy) نے جکر دور جکر کے نظریہ کو ایسی شکل میں پیش کیا کہ وہ قرون وسطیٰ کے مائے راءہٗ عالمیت میں عام طور پر مقبول رہا۔ ایکادو کا لوگوں نے اس کے نظریہ پر اعتراض کیا جو گالیکس ۱۵۴۳ء تک یہ نظریہ اسی صورت میں قائم رہا۔ سنہ مذکور میں ایک پولش راہب کوپرنیکس (Copernicus) نے اس کے خلاف اور ارشاکس کے خیال کے مطابق ایک نظریہ پیش کیا۔ اس نے یہ فرض کیا کہ رہیں ہمیں بلکہ آفتاب ساکن ہے اور زمین دو گیدہ بار بج سارے آفتاب کے گرو گھومتے رہتے ہیں۔ تقریباً یوں سو سال بعد گیلیلیو کی دور میں نے اس نظریہ کی کامل تصدیق کر دی

قرون وسطیٰ کے یورپ میں بھی اس قسم کے خیالات ایسے ہی غیر مقبول سمجھے جاتے تھے، جیسے کہ قدیم یونانی زمانہ میں۔ اس وجہ سے کوپرنیکس نے بہت دور ادبیتی سے کام لیتے ہوئے اپنی تصنیف کی اشاعت بستر مرگ پر پہنچنے تک روک رکھی۔ گیلیلیو نے اسی عاقبت مبنی سے کام نہیں لیا اور اپنے اعتقاد

کی اشاعت کرنے لگا جس کی وجہ سے اسے کلبائی حکام کے ہاتھوں ساری زندگی .. طرح طرح کے مصائب برداشت کرنے پڑے ۔

جیسا کہ ارشاد کریں کہ پریکس لے اعلان کیا تھا کہ سیاروں کی رفتار ہم کو بے ربط اس وجہ سے نظر آتی ہے کہ ہم اس منظر کو زمین کے ایک غیر مرکزی مقام سے دیکھتے ہیں ۔ ہماری مثال اس تماشائی کی سی ہے جو کسی تماشائے گھر میں کھیل کو اس کے صحیح لوازمات کے ساتھ نہیں دیکھ سکتا اس لئے یہ یا تو اسٹیج کے بہت دور داہنی طرف یا بائیں طرف بیٹھا ہے ۔ آفتاب اللہ مرکزی مقام پر ہے جہاں سے ستاروں کی حرکت کو دیکھا جاسکتا ہے اس لئے اگر آفتاب میں پہنچ کر سیاروں کا مشاہدہ کیا جائے تو وہ برابر ایک راہ پر بہایت پابندی سے چلتے ہوئے نظر آئیں گے اس کو یہ بھی نظر آئے گا کہ سب سیاروں کے راستے تقریباً ایک ہی سطح میں ہیں اور یہ سطح آفتاب کے خط استوا سے تقریباً ۷ درجہ کے ایک جھوٹے زاویہ پر ہے ۔

جس طرح کہ کوئی شخص آفتاب میں پہنچ کر یہ دیکھے گا کہ ہماری زمین اس کے ارد گرد ایک گول راستہ پر آسمان کے ایک طرف سے دوسری طرف گھوم رہی ہے اسی طرح سے ہم زمین سے آفتاب کو اپنے گرد ایک حلقہ میں آسمان کے ایک طرف سے دوسری طرف گھومتا ہوا دیکھتے ہیں آفتاب کی یہ ظاہری راہ فلک (Ecliptic) دور آفتاب کے نام سے موسوم ہے چونکہ دوسرے تمام سیارے اسی سطح میں گردش کرتے

ہیں جس میں زمین اس لئے آسمان میں وہ ہم کو تقریباً اسی راستہ پر گامزن نظر آتے ہیں جو آفتاب کا ہے۔ تین سب سے قریبی سیارے نہرہ Venus (عطارد) Mercury اور مریخ (Mars) ہیں اس مدار سے کبھی کبھی نو۔ سات اور پانچ درجہ کے علی الترتیب نزاد یہ تک بعض اوقات ہٹ جاتے ہیں لیکن بقیہ پانچ سارے کبھی تین درجہ سے زیادہ نہیں ہٹتے۔ اس طرح آفتاب اور سیاروں کے راستے آسمان پر ایک تنگ روش کے اندر اندر ہیں۔ یہ تنگ راہ قدیم مصری و بابلی لوگوں کو بھی معلوم تھی اور اس ہی سے قدیم یونانیوں نے اس کا علم حاصل کیا۔ اس کا نام

مسطقۃ البروج (Zodiac) ہے۔ گویا قیام ستاروں کو لور کے نقطے سمجھتی تھیں۔ ایکس وہ یہ بھی دیکھتی تھیں کہ لور کے یہ نقطے آس میں مل کر ایک خاص شکلیں بناتے ہیں جس کو ہم اب مجموعہ نجوم یا صورت سماوی (Constellation) کہتے ہیں انھوں نے اس کے نام جانوروں یا کہانیوں کے سوراؤں یا رورمرہ کے استعمال کی استیاء پر رکھے۔ بعض اوقات تو یہ نام فرضی مماثلت کی وجہ سے رکھ دئے جاتے تھے جو اکثر وہی ہوتی تھی، لیکن بیشتر اوقات تو بلا کسی طامری چمکے۔ مابقی لوگوں نے مسقطۃ البروج کو بارہ برابر حصوں میں تقسیم کیا تھا اور انک صورت سماوی کو ایک حصہ میں جگہ دی تھی، ابتدائاً سب کے نام جانوروں پر تھے اور اب بھی ہر ایک کے سب جانوروں ہی کے نام پر ہیں۔ لفظ مسقطۃ البروج کے معنی ہیں ”حلقہ حیوانات“ اور قدما کا خیال تھا کہ یہ مارہ (صورت سماوی)

جانوروں کے ممکن ہیں۔ جن کا آفتاب آسمان سے ایک طرف سے دوسری طرف جانے میں ہر ماہ باری باری معائنہ کرتا ہے۔ فلکیاتی وحہ کی بنا پر ان ناموں کی فہرست کا آغاز اپریل سہ ماہیوں کہئے کہ فصل بہار کے نقطہ اعتدال سے ہوتا ہے ان کے نام یہ ہیں :-

حمل - ثور - جوزا - سرطان - اسد - سنبلہ - میزان - عقرب - قوس ، جدی ،
حوت - ذیئب -

مصر لوہی اولیو تانیوں کے یہاں صور سماوی کے نام ایک دوسرے سے ملتے جلتے تھے لیکن جینیوں نے ان کے نام مائل دوسرے جانوروں کے نام پر رکھے تھے۔ مثلاً

حمل ، ثور ، جوزا اور سرطان کی جگہ

کما ، مرغ ، سند و مہڈھا وغیرہ دغیرہ نام رکھے تھے

لفیہ آسمان کو بھی صور سماوی ہی تقسیم کیا گیا ہے، ان میں سے بعض کا نام بہت ہی قدیم لکھے والوں نے لیا ہے۔ مثلاً دب اکبر اور حیار کا ذکر پومر اور کتاب الیوب میں ہے، اور دب اصغر کا ذکر تھالس (Thales) نے ساتویں صدی ق م میں کیا تھا ان میں سے بعض صور سماوی تمام قوموں در بالوں میں مشہور ہیں مثلاً جبار (Orion) ، تسکاری یا سورما کی شکل میں اور ثور (Taurus) ایک خوفناک جانور کی شکل میں

قدیم یونان سے جن ستاروں کو دیکھا جاسکتا تھا اس کا نقشہ ماہر فلکیات نوڈوکس (Eudoxus) نے ایک کوہ پر بنایا تھا۔

یہ شخص حکیم افلاطون کا جو چوتھی صدی ق م میں تھا ایک شاگرد تھا۔ اس کے بعد
 اراطوس (Aratus) نے ان ناموں کی ایک نظم مرتب کی ان
 میں سے اکثر کا کسی نہ کسی دیوتائی تھوں سے تعلق تھا یہ قصے یا تو قدیم
 یونانی یا اس سے بھی پہلے کی تہذیب سے تعلق رکھتے تھے۔ مثلاً

ہیلیس (Helice) اور سینوشورا (قطب تارا) Cynosura

درب اکبر (Great Bear) و دب اصغر (Little Bear) کے
 نام ہم کو ملتے ہیں ان میں سے آخر الذکر کے متعلق مشہور ہے کہ وہ ایک
 شکاری تھا جس کو ریچھ کی شکل دیدی گئی تاکہ وہ اپنی ماں کا جسے جیونو
 (Juno) دیوی نے رقابت سے رکھنی کی شکل میں بدل دیا تھا

شکار کر ڈالے اسی طرح اژدہا سے اور ہرقل (Hercules)

کا نام آتا ہے۔ سب سے زیادہ اچھا اور دہشت انگیز پرسیس

(Perseus) کا قصہ ہے جو اس طرح بیان کیا جاتا ہے کہ انڈرومیڈ

(Andromeda) سمندر کی ایک چٹان سے بندھی ہوئی تھی اور

(Cetus) سمندر کا دیوتا اس کو نگلنے کے لئے بڑھ رہا تھا کہ عین

موقع پر پرسیس (Perseus) پہنچا اور سمندر کے دیوتا سے

(Medusa) میڈوسا کے سر پر نگاہ ڈالنے کے لئے کہا جس پر

نظر ڈالنے والا نیھر کی صورت بن جاتا تھا۔ اس نے خود اس انجام سے بچنے

کے لئے ایک آئینہ رکھ لیا جس میں میڈوسا کے سر کا عکس دیکھ لیتا تھا۔

انگریزی زبان کی وہ لوری جس میں ایک گائے کو چاند کے اوپر سے بھاڑتے

ہوئے بیان کہا گیا ہے غالباً اسی واقعہ کا منظر پیش کرتی ہے کہ حبانہ
ستارہ ثور (Taurus) میں سے گزرا ہے اس لوری میں جس
ہنسنے والے کتے کا ذکر ہے وہ غالباً ستارہ کلب اصغر (Canes
Minor) ہے جو ثور کے قریب واقع ہے
اسی طرح رکابی جو چچم کے ساتھ بھاگ گئی تھی وہ بہ شکل کاسہ (Crater)
موجود ہے

یونانی بہت بڑے سیاح نہ تھے اس وجہ سے وہ آسمان کے
ان حصوں سے جو خط استوار کے جنوبی حصہ میں تھے واقف نہ تھے
اور اس لئے اس کو صورت سادی میں نہیں تقسیم کر سکے۔ اس کا افسوس اس وجہ
سے ہے کہ اس حصہ آسمان کے ستاروں کے جو نام اب رکھے گئے
ہیں وہ ایسے سادہ و یرشکوہ نہیں ہیں۔ مثلاً اب ان کے ایسے نام
رکھے گئے ہیں جیسے مطیع کا کارخانہ۔ نقاش کا تختہ۔ نقاش کا قلم۔
کیمیائی پٹھی اور اس سے بھی زیادہ مضحکہ خیز نام اعزاز فریڈرک جارج
کا ستارہ۔ چارلس اول کا درخت صنوبر۔ حال میں تو ایک فرانسیسی بہیت
داں (Lalande) نے بی کو بھی آسمان میں جگہ دینے کی کوشش
کی وہ لکھتا ہے ”مجھے ملیوں سے محبت ہے میں ان کو بوجھتا ہوں۔
اس لئے اگر میں اپنی ساٹھ سالہ سخت محنت کے بعد ایک بی کو آسمان میں
جگہ دوں تو قابل معافی ہوں“ مگر اس کی معلوم کردہ بی اب لایہ ہے۔ شاید
اس کے پڑوس کتوں یعنی کلب اکبر (Canes Major)

کلب اصغر (Canes Minor) اور کلب راغی (Canes
Vena tie) نے اس کو باقی نہ چھوڑا۔

چونکہ پونا خط استوا سے ۴۰ درجہ شمال میں ہے اس لئے وہ حصہ
آسمان جو قطب جنوبی سے ۴۰ درجے کے اندر ہے پونا نیوں کی نظر
سے پوشیدہ رہا ہوگا اور اس لئے ہم توقع کر سکتے ہیں کہ جتنے ستارے
جدید ناموں سے موسوم ہیں وہ سب ایک دائرہ میں واقع ہوں گے جو
۴۰ درجہ نصف قطر ہوگا اور جس کا مرکز قطب جنوبی ہوگا۔

فی الحکمہ معلوم بھی ہوا ہے کہ بنئے ستارے سب کے سب ۴۰
ہی درجہ کے ایک دائرہ میں واقع ہیں لیکن اس دائرہ کا مرکز قطب جنوبی
نہیں ہے اس کے سبب کا بہتہ چلانا دلچسپی اور معلومات سے حالی ہوگا۔
فضا میں زمین اس طرح بھرتی رہتی ہے جس طرح زمین پر لٹو۔

لیکن زمین کے محور کا رخ سدا ایک سمت میں نہیں رہتا۔ چونکہ خط استوا
کے گرد زمین کا جوا بھار ہے اسے آفتاب کی کشش برابر انہی طرف کھینچتی
ہے اور یہ کشش زمین کے محور کو ایک جگہ پر قائم نہیں رہنے دیتی جس طرح
سے کہ لٹو پھرتے پھرتے رکنے لگتا ہے تو وہ قائم رہنے کے بجائے
ادھر ادھر دھلنے لگتا ہے اسی طرح آفتاب کی اس کشش کی بدولت زمین
کا لٹو بھی دھل جاتا ہے۔

تحقیقات سے یہ پتہ چلا ہے کہ زمین کا محور چھپس ہزار سال میں
اس طرح دھلنے دھلتے ایک چھوٹا سا پورا پورا دائرہ بناتا ہے آج کل یہ

محور دب اصغر (Little Bear) کی دم کے کنارے کی طرف رخ کئے ہوئے ہے چار ہزار سال قبل اس کا رخ دب اصغر (Little Bear) کے بائیں کان کی طرف تھا اور پانچ ہزار سال قبل اس کی ٹانگ کی ٹوک کی طرف تھا تیرہ ہزار سال قبل تو دب اصغر (Little Bear) آسمان کے شمالی حصہ میں اور زمین کے محور کا رخ ستارہ نسر واقع (Vega) کی طرف تھا جو کہ اب آسمان میں بہت نیچے نظر آتا ہے ، چونکہ زمین کا لٹو ہوا بھرنے کے علاوہ ہلتا رہتا ہے اس لئے یونانیوں نے مختلف زمانوں میں آفتاب کے مختلف حصے دیکھے ہوں گے جس طرح سے کہ تم کسی جہاز میں ہو اور جہاز نا دھرا دھر جنبش کرنے لگے تو تم اپنے کمرہ کی کھڑکیوں میں سے مختلف اوقات میں مختلف مناظر دیکھو گے ۔ اس سے یہ بات کسی حد تک ظاہر ہو جاتی ہے کہ بعض حوالی سارے بھی مثلاً قنطورس (Centaurus) کو کبھی یونانی نام دیا گیا ؟ آسمان کے وہ حصے جو اب یونان میں دکھائی نہیں دیتے وہ چار ہزار سال قبل اس لوگوں کو دکھائی دیتے ہوں گے جو قنطورس میں یقین رکھتے تھے ۔ اراطوس (Aratus) نے انہی نظم میں جن ستاروں کا ذکر کیا ہے وہ بھی سب کے سب اس کے زمانہ میں یونانیوں کو نظر آتے تھے عام طور پر اس میں وہ ستارے ہیں جو ۲۵۰۰ برس پہلے یعنی ۲۸۰۰ برس قبل میں یونان کے طول البلد سے دیکھے جاسکتے تھے ۔ قریب قریب یہ معلوم ہوتا ہے کہ اراطوس نے ان صور سلاوی کو بیان کیا

ہے، جن کا نام ان لوگوں نے رکھا تھا جو ۲۸۰۰ ق م میں اسی طویل البلد پر رہتے تھے جس پر یونان واقع ہے اس سے ایک قوی گمان بابل کی طرف ہوتا ہے خصوصاً اس بات کی دوسری تہاوت بھی موجود ہے کہ ان میں سے خاص خاص صورتوں کا علم اہل بابل کو اس زمانہ سے پہلے ہی تھا۔

اكثر صور سماوی Constellations کی مشہور شکلیں اور بعض وقت ان کے نام تانباک ستاروں کی شکل و نام پر مشہور ہو گئے ہیں ورنہ بہت سے چھوٹے چھوٹے ستارے بھی ان میں موجود ہیں جن میں سے اکثر کو ہم صرف آنکھ سے صاف دیکھ سکتے ہیں لیکن بہت بڑی تعداد ایسے ستاروں کی ہے جن کو دوربین کے بغیر دیکھنا بالکل ناممکن ہے۔

معمولی طور پر انسانی آنکھیں ایک موم تہی کی روشنی کو چھ میل کے فاصل پر دیکھ سکتی ہیں۔ اگر موم تہی کو اس فاصلہ سے درادور کر دیا جائے یا اس کی روشنی مدہم کر دی جائے تو یہ نہیں ہوتا کہ ذرا لمبی روشنی دکھائی دے بلکہ روشنی دکھائی ہی نہیں دیتی۔ ۵ میل دور فاصلہ پر رکھی ہوئی ایک موم تہی سے جو روشنی ہم کو حاصل ہوتی ہے اسی کو ”آستانہ لطر“ کہہ سکتے ہیں۔

ایک موم تہی کی جس قدر روشنی چھ میل کے فاصلہ سے ہم کو دکھائی دیتی ہے اسی کو ہم روشنی کی اکائی فرض کر لیتے ہیں۔ اس لئے جو ستارے ہمیں انہی محض آنکھوں سے سب سے زیادہ مدہم نظر آتا ہے وہ ایک اکائی نور کا حامل کہا جائے گا اس پیمائش پر سب سے زیادہ روشن

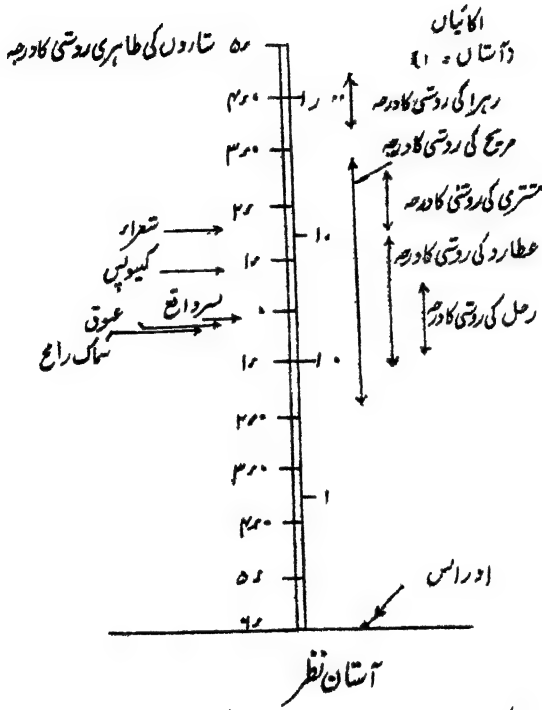
ستارہ شعلری (Sirius) ایک ہزار اسی درجے یعنی ایک ہزار اسی
 سو مہتری کی طاقت کی روشنی رکھنے والا چہرے یچ میل کے فاصل سے جہنی روشنی
 دے گا اتنی ہی اس ستارہ سے ہم کو ملتی ہے۔ اس سے کمتر روشنی
 والا ستارہ کیٹوپس (Canopus) ہے جو بہت نیچے جنوبی حصہ
 آسمان میں ہم کو نظر آتا ہے وہ صرف ۵۵۰ درجے روشنی رکھتا ہے
 یہی دو ستارے بہت زیادہ روشن ہیں ان سے کم تر دوسرے ستارے
 تقریباً دو سو درجے کی روشنی رکھنے والے کئی ایک ہیں مثلاً نسروانغ
 (Vega) ۲۲۰۰۰ - عیون (Capella) ۲۰۵ ساک مارح
 (Arcturus) ۲۰۰ و قطوریس (Centauri) (A)
 اور شعلری الشامیہ (Procyon) ۱۸۰ درجے کی روشنی رکھتے ہیں۔
 آسمان میں صرف میں ستارے ایسے ہیں جو ایک سو یا اس سے زیادہ
 درجے کی روشنی رکھتے ہیں۔ دو سو ستارے ایسے ہیں جو دس اور سو درجے
 کے درمیان روشنی رکھتے ہیں اور ساڑھے چار ہزار ایسے ہیں جن کی روشنی
 ایک سے دس درجے تک ہے۔ یہی ستارے ہم کو رہنما آنگھوں سے
 نظر آسکتے ہیں اس لئے کہ اس میں ایک درجے سے زیادہ کی روشنی
 ہے۔ اس طرح کل صرف چار ہزار سات سو بیس ستارے تمام آسمان
 پر ہیں، صرف اس حصہ میں نہیں جو ہم کو نظر آتا ہے بلکہ افق کے نچلے حصے کے
 ستارے بھی اس میں شامل ہیں وقت واحد میں ان میں سے صرف نصف
 افق کے اوپر رہتے ہیں اور ان میں سے بھی بہتیرے غبار و ابر کی وجہ سے

نظر نہیں آتے اس واسطے وقت واحد میں اگر دو سزارتار سے بھی ہم ممولی آنکھوں سے دیکھ سکیں تو بہت ہے تیز نگاہ والے ممکن ہے اس سے کچھ زیادہ دیکھ سکیں۔

اکثر لوگوں کو یقین نہیں آتا کہ ہم کو صرف اتنے ہی ستارے نظر آتے ہیں اگر ان سے کہا جائے کہ بتلاؤ وقت واحد میں کتنے ستارے دیکھ سکتے ہو تو یقیناً وہ اس تعداد سے کئی گنا زیادہ بتلائیں گے بجز اس کے کہ ہمت کی کسی کتاب میں یڑھ چکے ہوں کہ صحیح تعداد کیا ہے۔

اسی طرح غلط اندازہ اکثر لوگ کرتے ہیں جن سے یہ پوچھا جاتا ہے کہ ایک ہاف کراؤن برتیں بنی گئے کتنے سکے لیاں ہیں اس طرح رکھے جا سکتے ہیں کہ ایک دوسرے کو روٹھک سکیں اکثر لوگ یہی کہیں گے۔ کہ دو خالانکہ ایک سے زیادہ نہیں آسکتا، جی چاہے آڑما کے دیکھ لیجئے۔ اسی طرح کا ایک سوال اور سنئے۔ تائبے ماہ کال کے پیچھے کتنے نظر آنے والے ستارے پوشیدہ ہیں دوسرے نطفوں میں یوں کہئے اگر ماہ کال میں اس حالتے تو ہم اپنی ممولی آنکھوں سے کتنے ایسے تاروں کو دیکھ سکتے ہیں جو چاند کے پیچھے ہیں بہت سے لوگ اس بات پر مشکل سے یقین کریں گے کہ اس کا جواب بالکل نفی میں ہے۔

آفتاب و مہتاب اس قدر روشن ہیں کہ اکثر لوگ ان کی قامت کا بہت غلط اندازہ کرتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک جو بس گھٹنے میں آسان کا پورا پورا لگا تا ہے اور ہم نہایت آسانی سے اس کی تصدیق کر سکتے ہیں کہ وہ اپنے



جیک کا بیامہ دائیں طرف جو اعداد ہیں جیک کی اکیائوں کے اصحاب ہیں، اور بطر کی آستان کو اکانی مانا گیا ہے مائیں طرف اعداد ستاروں کی رودسی کے درجے طاہر کرتے ہیں جس کے دریچے سے فلکیات کا ماسر یا دہ علی طریقے پر جیک کا حساب لگنا ہے دونوں بیاموں کی سمت وسطی خط کے دونوں طرف جو اعداد ہیں ان کے مقابلہ کرے سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

نقشہ میں مائیں طرف جید ستاروں کی جیک دکھائی گئی ہے، دائیں طرف سیاروں کی۔

قطر کا فاصلہ دو منٹ میں طے کرتا ہے دوسرے الفاظ میں یو یا چاند یا سورج کسی قایم نقطہ کے ماوراء دو منٹ میں چلا جاتا ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اگر (۷۶) چاند یا سورج ایک دوسرے سے متصل رکھ دے جائیں تو آسمان کے گرد ایک حلقہ بن جائے گا اسی سے ہم یہ حساب بھی لگا سکتے ہیں اگر ہم کو کل آسمان پر چاند اور سورج بچھا کر تو ہم کو دو لاکھ چاند یا سورج کی ضرورت ہوگی اس طرح چونکہ حساب سے ہر نظر آنے والے ستارے کے حصہ میں بیابیس سے زیادہ چاند یا سورج آتے ہیں اس لئے پہلے سے بھی کم اس بات کا امکان ہے کہ چاند کے بیچے ایک بھی نظر آنے والا تارہ موجود ہے۔

دور میں کی مدد سے ہم دیکھنا شروع کریں نواں ستاروں کی تعداد میں جن کو ہم دیکھ سکتے ہیں آسمانی اضافہ ہو جائے گا۔ دور میں کا اتنا ہی کام یہ ہے کہ وہ لن امواج نور کو جو ایک بڑے رقبہ یعنی خود اس کے گلاس یا شیشے پر گرنی ہیں جمع کر کے ہماری آنکھوں تک اس طرح پہنچانی ہے جس طرح کہ سمارے کالوں کا ہلکے آواز کی لہروں کو جمع کرتا ہے اور حیرت انگیز کالوں میں ان کو بیک دیتا ہے اسانی آنکھ کا قطر صرف ایک انچ ہوتا ہے اس لئے ایک انچ قطر کی دور میں معمولی آنکھ کے مقابل میں جیس گنا روشنی سمیٹے گی اور جس ستاروں کی روشنی ایک اکائی کے تیسویں حصہ سے اوپر ہے وہ بھی اس کی مدد سے ہم کو نظر آ سکتے ہیں۔ اتنی روشنی کے ستارے تقریباً سو دو لاکھ ہیں ایک انچ کی دور میں سے بھی سو دو لاکھ سے زیادہ

زیادہ ستارے دیکھ لیتے ہیں گویا رہنہ آنکھ سے جتنے ستارے ہم دیکھ سکتے ہیں اس سے یکجاں گنا زیادہ ستارے ایک انچ والی دوربین سے نظر آتے ہیں۔ ماونٹ ویلسن (Mount Wilson) کی رصدگاہ میں سلوانج کی حدود میں ہے اس سے تقریباً (بیبی) حصہ اکائی کی روشنی رکھنے والے ستارے بھی نظر آتے ہیں۔ اتنی روشنی رکھنے والے ستاروں کی تعداد پندرہ سو ملین ہے (ایک ملین دس لاکھ کے برابر ہوتا ہے) لیکن ایسی چوڑی تعداد بھی ستاروں کی مجموعی تعداد کے معاملہ میں ایک فی صدی سے زیادہ نہیں ہے۔

ستاروں کی اس عظیم الشان تعداد کے باوجود ان کی مجموعی روشنی کچھ بہت زیادہ ہیں بے سورج کے سوا بقیہ تمام ستاروں کی مجموعی روشنی تقریباً ایک لاکھ اکائی ہے۔ اور یہ روشنی آفتاب کی روشنی کے بے بیب حصے سے بھی کم ہے۔ یہ روشنی بس اتنی ہے جتنی کہ ایک موم بتی کی روشنی سوٹ سے دکھائی دیتی ہے۔

سادات کو نجوموں کی روشنی غور رکھتی ہے لیکن سیاروں کا نور انسانی ہے وہ آفتاب کے نور سے مشورہ ہوتے ہیں اس لئے قدرتا سیاروں کی روشنی مقابلہ ستاروں کے ہت کم ہوتی ہے لیکن بمقابلہ ستاروں کے وہ زمین سے اس قدر نزدیک ہوتے ہیں کہ ان کی روشنی کی کمی کی تلافی ہوجاتی ہے، لخص اوقات تو صرف تلافی ہی نہیں ہوتی بلکہ سیارے سارے آسمان میں سب سے زیادہ روش معلوم ہوتے ہیں۔

ماہجرہ کا ردیکھنے والا تو آسمان براہیٹی نظر ڈال کر سیاروں اور ستاروں میں امتیاز بھی نہیں کر سکتا حالانکہ یہ بات یاد رکھنا چاہئے کہ سیارے کبھی منطقہ البرج (Zodiac) کے مرکزی خط یعنی "دور سورج" سے زیادہ دور نہیں ہٹ سکتے۔ روشن ترین سیارے زہرہ (Venus) مریخ (Mars)، مشتری (Jupiter) محض اپنی چمک دمک کی وجہ سے پہچانے جاسکتے ہیں زہرہ (Venus) جب کبھی نظر آتا ہے تو آسمان میں سب سے زیادہ روشن معلوم ہوتا ہے لیکن مریخ (Mars) مشتری کبھی تو روشن ترین ستارہ (Sirius) شعرا سے زیادہ روشن اور کبھی اس سے مدغم نظر آتے ہیں۔

بیشتر ستارے تو ایک ہی مقلد کی روشنی دیتے ہیں اور چونکہ زمین سے ان کا فاصلہ ہمیشہ یکساں رہتا ہے اس لئے ان کی روشنی میں تبدیلی نہیں ہونی لیکن اس کے برخلاف سیاروں کی روشنی میں دو وجوہ سے فرق پڑتا رہتا ہے ایک وجہ تو یہ ہے کہ آفتاب کے گرد پھرتے رہنے سے ان کا فاصلہ زمین سے متواتر گھٹتا بڑھتا رہتا ہے۔ دوسری وجہ اس کی سطح کے اس چھوٹے ٹکڑے کا حجم کم روش نظر آتا ہے کم دیش ہو رہتا ہے۔ ہمارے قریبی بڑی زہرہ (Venus) میں یہ تعبیرات بہت نمایاں نظر آتے ہیں اس کی تین سطح اور ظاہر قطر حسب طرح تبدیل ہوتے رہتے ہیں اس کو ذیل کے نقشہ میں ظاہر کیا گیا ہے۔



دھڑکی تسکلیں (الف) حب یہ سارہ یوں زیادہ سے زیادہ ماضی پر ہوتا ہے، اور ایک دائرے کے رابر ہوتا ہے جس کا قطر ۹ تا یہ ہوتا ہے۔

(ب) حب وہ حصا میں سورج سے زیادہ سے زیادہ ماضی پر ہوتا ہے اس وقت وہ ایک نیم دائرہ معلوم ہوتا ہے جس کا قطر ۱۸ تا نہ ہوتا ہے۔

(ج) حب اسکی چمک سے زیادہ ہوتی ہے اس وقت وہ ایک ہلال معلوم ہوتا ہے جس کا قطر ۲ تا یہ ہوتا ہے۔

(د) اس وقت اس کا قطر زیادہ سے زیادہ ہے جو کہ دکھائی دیتا ہے اور وہ ایک

ہلال کی شکل میں نظر آتا ہے جس کا قطر ۶۲ تا یہ ہوتا ہے حب یہ سارہ سورج کے اور زیادہ قریب پہنچتا ہے تو اس کا قطر ۶۲ کر ۶۴ یا ۶۵ تا یہ ہوتا ہے مگر اس وقت وہ سورج کی تیر روشنی میں اس طرح گم ہو جاتا ہے کہ نظر نہیں آتا۔

یہ ظاہر ہے کہ زہرہ (Venus) جب ہم سے قریب تر

ہوتا ہے تو اس وقت بہت زیادہ روشن نظر ہیں آتا کیونکہ اس وقت تو وہ ہم کو صرف ایک نئے چاند کی طرح ہلالی شکل میں نظر آ سکتا ہے حب اس کی پوری سطح روشن ہوتی ہے تب بھی وہ ہم کو بہت زیادہ متور نظر نہیں آتا کیونکہ اس وقت اس کا فاصلہ ہم سے اتنا زیادہ ہو جاتا ہے کہ اس کی

مہان میں اس کے عدد لاکھ تھم بہ چاری آنکھ پر مدھی کا اثر اس طرح نہیں ہو تا کہ سورج کا ۱۲۳ ہر ذرہ کا ۱۳ شعری کا ۱۰۸ اور سب سے مدھم تارے کا ایک بلکہ ان ذیل کی سبب سے ہوتا ہے
 سورج کا ۱۲ - ذرہ کا ۵ - شعری کا ۴ سب سے مدھم تارہ کا ۱ - اور اس حساب سے سورج کی روشنی کچھ ایسی بہت نہیں رہتی۔

گو سیاروں کا مقام اور اہل کی روشنی متواتر تبدیل ہو رہی ہے لیکن پھر بھی ہر شب آسمان بظاہر یکساں نظر آتا ہے اس لئے اس کی تبدیلی سے کوئی تعجب نہیں ہوتا۔ اللہ بھی کبھی سورج، چاند اور سیاروں کے عام جلوس کی سمائے پیکر حیالی نظر آتے ہیں مثلاً ان میں سب سے کم نظر آنے والا مدار ستارہ، یا شہاب ناقص ہے جاہل وحشی لوگ مدار ستارہ دکھ کر خیال کرتے ہیں کہ کوئی ستارہ دیوانہ ہو کر اپنے مالوں کو پریشان کئے ہوئے آسمان پر بھاگ رہا ہے۔ قدیم مصعبین نے ان ستاروں کو اسی خیال کے تحت بالوں والے تارے کہا ہے گویا سارے آسمان میں بس یہی ایک غبر معمولی حیثیت کا مالک ہے۔ شہاب ناقص تو ہر صرف وحشی اتوام بلکہ دوسرے لوگوں کے نزدیک بھی مثل ستاروں کے سمجھے جاتے ہیں اور خیال کیا جاتا ہے کہ آسمان سے ٹوٹ کر زمین پر آئے ہیں ان کی طبعی ساخت کے متعلق تو ہم بعد میں تفصیل سے بحث کریں گے۔
 سر و سنا تو ہم کو صرف ان کے ظہور و حرکت سے بحث ہے۔

• مدار ستارے دوسرے سیاروں کی طرح آفتاب کے گرد گھومتے رہنے میں یہاں ان کے راستے بالکل جدا ہیں سیارہ آفتاب کے گرد ایک دائرہ کی شکل میں راستہ طے کرتا ہے اس لئے آفتاب سے ہمیشہ تقریباً ایک ہی ماصلہ پر رہتا ہے۔ برخلاف اس کے دم دار ستارہ ایک بڑے گاؤں میں حرکت کرتا ہے اور صرف اسی زمانہ میں نمایاں نظر آتا ہے جبکہ جدید ہفتوں یا مہینوں کے لئے آفتاب سے قریب نور رہتا ہے اس زمانہ میں آفتابی اشعاع دم دار مارہ میں سے ایک ٹہنی دم پیدا کر دیتا ہے جس کا رخ آفتاب سے ہمیشہ مخالف سمت میں رہتا ہے۔

جب تک دم دار سیاروں کی حقیقت معلوم نہ تھی ان کے ظہور کو پیرگونی سمجھا جاتا تھا۔ اور اتفاق کی بات کہ نارنج کے اکثر اہم واقعات دم دار ستارے کے ظہور کے زمانہ میں یا عین بعد واقع ہوئے۔ ہومر (Homer) لکھتا ہے :-

”وہ سرخ ستارہ جو اپنے شعلہ فشاں بالوں سے

امریں، محط، جنگ برسانا ماتا ہے“

نیوٹن (Newton) کے زمانہ تک اس قسم کے توہمات عام تھے لیکن جب نیوٹن نے یہ ثابت کر دیا کہ دم دار ستارے بھی اسی کشش اور اسی قانون کے مطابق حرکت کرتے ہیں جس کے تابع دیگر سیارے ہیں تو پھر یہ دھم و مدشگونی دور ہو گئی۔

شہاب ثاقب اس سے بھی زیادہ ہیجان پیدا کرنے والا نظارہ ہیں

کرتے ہیں اکثر تو وہ اکیلے نظر آتے ہیں مگر کبھی کبھی رسات کی چھڑی کی طرح گرتے ہیں رات کو مطلع صاف ہو تو درجوں کی تعداد میں نظر آتے ہیں اور کبھی کر دروں کی تعداد میں جگنو کی طرح آسمان میں لپکتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ مدیم چینی اور جاپانی خاص طور سے ان سے متاثر معلوم ہوتے تھے ان کے نوشتہ رسمتے تھے جس میں ان کو ہرٹ و مارش یا خزاں میں درختوں سے تہیوں کی طرح گرتے ہوئے تھلا یا گنا ہے۔ سلاسلہ عین کوربا میں شہاب تا قنب کی جو بارش سی ہوئی تھی اس کا ایک بیان کو بے کی رصد گاہ کے مسٹر آئی ایسا د (Y. Iba) کے ہاتھ لکھے حوذیل میں درج کیا جاتا ہے۔

”اں میں سے بعض تو تیر کے مانند ادھر ادھر بھاگ رہے تھے۔ اور بعض سرخ از دہیوں کی طرح ادیر چڑھتے ہوئے نظر آتے تھے۔ اور بعض تارہ منڈل کی طرح ٹوٹ رہے تھے۔ بعض کمان کی طرح خم کھا رہے تھے۔ اور بعض دو پہل کے حجر کی طرح رماں نکالے ہوئے نظر آتے تھے غرض کہ یہ اپنی حسب تکلیف مناتے تھے“

دو پہل ان کو سنارہ کہنا ہی شروع سے غلط ہے وہ تو ساروں کی طرح ڈیڑھی حسامت رکھتے ہیں جو کہ ڈرل میں کے فصل پر واقع ہیں۔ ملکہ وہ سخت چٹانوں یا دھانی مادہ کے جھوٹے جھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں کہ سیکڑوں پہن ملکہ ہزاروں ایک مٹھی میں آسکتے ہیں۔ اور یہ ہم سے خاصے قریب ہیں، یعنی یہ خود ہمارے کرہ ہوا میں ہیں۔

سخت مادہ کی گولیاں یا ہری فضا میں ہر وقت دوڑتی رہتی ہیں۔
 ان میں سے لاکھوں زمین کے کرہ ہوا سے ٹکراتی ہیں ان کی رفتار مائیکل کی
 گولی سے سیکڑوں گنا زیادہ ہوتی ہے اور اس وجہ سے جب وہ پہلے
 پہل کرہ ہوا میں داخل ہوتی ہیں تو ہوا کی رگڑ سے پہلے گرم ہو جاتی ہیں پھر
 اور گرم ہوتی ہیں پھر گرم ہوتے ہوئے سرخ ہو جاتی ہیں اور آخر میں تو گرمی سے
 مائیکل سفید ہو جاتی ہیں۔ اور اسی وقت وہ ہم کو ستاروں کی طرح روشن معلوم
 ہوتی ہیں۔ آخر میں ان کی حدت انہی بڑھ جاتی ہے کہ چند لمحوں کی زندگی کے
 بعد گیسوی درات کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہیں اور نظروں سے غائب ہو جاتی ہیں۔
 اس پر ضرور تعجب ہو گا کہ اتنی چھوٹی شے بڑے بڑے سا روں

شعری (Sirius) و سماک راجح (Arc turnus) کے
 برابر کیوں سو نظر آتی ہے۔ اس کے دو دھوہ ہیں ایک تو یہ کہ شہاب
 ناقب بہت نزدیک ہوتا ہے یعنی بجائے کروڑوں میل کے صرف چند میل
 کے فاصلہ پر ہوتا ہے دوسرے یہ کہ وہ صرف چند لمحوں تک روشن رہتا
 ہے۔ غلاف اس کے ستارے کروڑوں سال سے روشنی دے
 رہے ہیں

چھوٹی جسامت رکھنے والے اجسام کے مانند مگر جسامت میں ان
 سے بہت بڑے سنگ ہائے شہابی (Meteorites)
 ہوتے ہیں۔ یہ سنگ شہابی ہوا سے جب رگڑ کھاتے ہیں تو تمام ستاروں
 سے بھی زیادہ روشن نظر آتے ہیں اور جس جگہ رہتے ہیں سارے منظر کو

موجن کر دیتے ہیں۔ اس وقت ہم اں کو آگ کی گید کبھی گے بعض اوقات اں کی ماہر کی سطح شدت حرارت سے اس طرح تڑپ جاتی ہے جس طرح سر و ستیتہ پر گرم پانی پڑ جائے تو مکڑے مکڑے ہو جاتا ہے اور جب وہ ٹوٹتے ہیں تو بڑی زوردار اور ہیبت ناک آواز ہونی ہے جیسا کہ ایسے ہی واقعہ کا ذکر سلسلہ ۱۷ کے حایانی نوشتہ میں اس طرح ہے کہ "بہت سے چمکدہ تاروں نے آسمان کو یکا یک مسور کر دیا اور سب زمین اور سمندر کی طرف رخ کیا تو پتھروں کی طرح چھوٹے مکڑوں کی طرح ٹوٹنے لگے اور ایسی کرخت آواز پیدا ہوئی کہ اندیشہ ہوتا تھا کہ ساری زمین ہل جائے گی۔ اور سلطنت تباہ و برباد ہو جائے گی لوگ گھر آکر دوا دلا کرنے لگے"

اس قسم کے مظاہر کو دیوتاؤں کی ناراضگی کی نشانی سمجھا جاتا تھا۔ ادا اکثر اقوام و حکمران اپنا طر معاشرت بدل دیتے تھے۔ لہٰذا ()
 کامیاں سے کہ ۱۷۵ قبل مسیح میں سنگ سہالی کی گرنے کے بعد نور و۔
 تک دیوتاؤں کو منانے کے لئے با مابطن خش منایا گیا۔ حایانی مورخین
 ایسے نوشتوں میں بھی بہت سے ایسے مواقع کا ذکر کرتے ہیں کہ سکھائے
 شہابی کے ظہور کے بعد پوری قوم نے اپنے طر معاشرت کی اصلاح شروع
 کر دی۔ کولیس کے دور ماجہ میں درج ہے کہ اس کے ملاحوں نے احتسام
 سفر کے وقت تری برمدوں کو دیکھنے اور اس جنگی کے قریب پہنچنے کے
 ماد و جس کی وہ مدت سے ہمارے تھے جب آسمان سے سنگ
 شہابی گرتے دیکھا تو سب کے سب ٹھگن ہو گئے"

چھوٹے شہاب ثاقب تو ہمیشہ زمین تک پہنچتے پہنچتے خاکستر ہو جاتے ہیں مگر یہ بڑے بڑے سنگ شہابی عام طور سے زمین تک پہنچتے ہیں اور اسی نام سے موسوم ہوتے ہیں۔ ان میں جو چھوٹے ہوتے ہیں وہ ریگستان اور کھیتوں میں پڑے ہوئے ملتے ہیں یہاں تک ان کو ڈھونڈ لکھا جاتا ہے اور عجائب خانہ یا محل میں تجربہ کے لئے بھیج دیا جاتا ہے۔ بیشتر ان میں سے حالص پھریا سنگلاخ ہوتے ہیں بعض لوہے کے بنے ہوتے ہیں بعض اوقات چٹان اور پتھر کے سے ہونے میں اور کبھی کبھی نکل زکوہ بالٹ (Cobalt) بھی ان میں ملا ہوا پایا جاتا ہے

بڑے سنگ شہابی بھی زمین میں دھس جاتے ہیں اور جہاں گرتے ہیں وہاں بڑے بڑے غار یا سوراخ بنادیتے ہیں مثلاً ایری زونامیں ایک ایسا بہت بڑا غار ہے جس کو (Mesa Crater) کہتے ہیں جو ۵۰۰ فٹ گہرا ہے اور تین میل کا محیط رکھتا ہے فیاس کیا جاتا ہے کہ ۵۰۰ فٹ بڑے اور کم از کم ایک کروڑ چار لاکھ ٹن ورنی سنگ شہابی کے گرنے سے یہ بنا ہے اسی قسم لیکن اس سے چھوٹے غار وسطی اسٹریلیا میں بھی ہیں انھیں ہینیری (Henbury Crater) کہتے ہیں ان میں سے سب سے بڑا ۲۰ گز لمبا اور ۲۰ گز چوڑا اور ۵۰ فٹ گہرا ہے اس کا ثبوت کہ وہ دہانے سنگ شہابی کے گرنے سے ہی بنے ہیں اس سے ملتا ہے کہ ان سوراخوں میں سنگ شہابی بکثرت گرتے ہیں۔

یہ غار (Crater) تاریخی زمانہ کے قبل کے ہیں جس کی وجہ

یہ نہیں معلوم ہو سکتا کہ کن حالات میں سنگ شہابی گرے تھے۔ لیکس
 مشرق وسطیٰ میں ایک سنگ شہابی ساہیو یاد (Siberia) میں گرا تھا
 اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ ان کے گرنے سے کیسی مباحی پیدا
 ہو سکتی ہے۔ بیس میل تک کے درخت چھلک گئے تھے۔ اور ہزاروں
 میل رقبہ کی آراضی برباد ہو گئی تھی نہیں معلوم کہ اریزونا (Arizona)
 اور وسطی اسٹریلیا میں کیا حالت ہوئی ہوگی جب اس سے بھی بڑے
 سنگ شہابی وہاں گرے ہوں گے۔

باب چہارم

ماہتاب

چاند ہم کو ہمیشہ ایک ہی قد و قامت کا دکھائی دیتا ہے اس لئے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اس کا فاصلہ زمین سے ہمیشہ یکساں رہتا ہے اور یہ فاصلہ ہم اس طرح معلوم کر سکتے ہیں جس طرح کسی ہوائی جہاز کی بلند پرواز کا یا کسی ناقابلِ عبور بلند پہاڑ کا

جب کوئی ہوائی جہاز ہوا میں بردار کرنا ہے تو سو لوگ مختلف مقامات پر کھڑے ہوئے ہیں انہیں اسے دیکھنے کے لئے مختلف سمت میں لگا ہوا ڈالسی پڑتی ہے اگر یہ کسی ایک شخص کے بالکل سر پر ہے تو اس دوسرے شخص کے بالکل سر پر نہ ہو گا جو ایک میل کے فاصلے پر ہے۔ اس ہوائی جہاز کی بلندی بردار کا صرف یہ دیکھ کر حساب لگایا جاسکتا ہے کہ وہ دوسرے آدمی کے سمت الہا اس سے کتنے فاصلہ پر نظر آتا ہے اس طریقہ پر ماہرینِ فلکیات نے اندازہ کیا ہے کہ ماہتاب کا فاصلہ ۲۶۱۴۶۲ میل سے لے کر ۲۵۲۶۱۰ میل کے اندر اندر پلٹا رہتا ہے۔ یعنی اوسط و حملہ ۲۳۸۰۵۶ میل ہے موٹے الفاظ میں ڈھائی لاکھ میل کا فاصلہ ہے۔

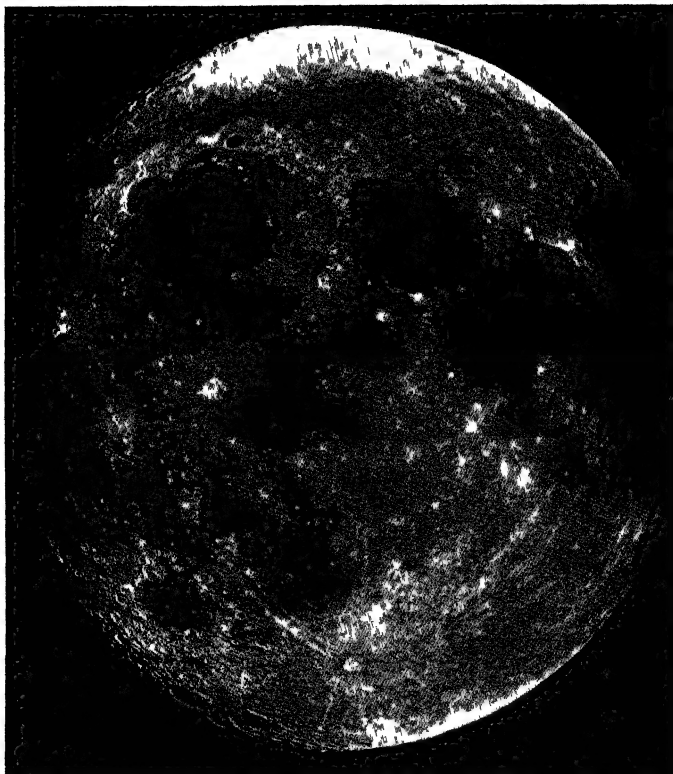
اتنے دور کے فصل سے ہم کو اپنی معمولی آنکھوں سے بہت کچھ دیکھنے کی توقع نہیں کرنی چاہئے۔ چنانچہ جب ہم چاند کو رات کے وقت آسمان پر سے گزرتے دیکھتے ہیں تو ہم کو بحر سفید و سیاہ و صہیل کے اس کی سطح پر اور کچھ نظر نہیں آتا۔ تحمل کا دھڑا سا سہارا ان دھبوں کو ایک ایسے آدمی کی شکل دیدتا ہے جو چاند میں بہت سے ڈنڈے لئے بیٹھا ہے۔ یا ایک بوڑھی عورت جو کباب پڑھ رہی ہو یا جنیوں کے خیال کے مطابق ایک خرگوش جو اچیل کو درہا ہو۔ لیکن کوئی سمجیدہ شخص یہ نہیں خیال کرتا کہ چاند میں واقعی انسان یا حاورہ لستے ہیں البتہ قدیم زمانہ میں لوگ یہ خیال کرتے تھے کہ چاند ایک بہت بڑا آئینہ ہے جس پر زمین کا عکس پڑتا اور نظر آتا ہے۔ چنانچہ اس پر جو سیاہ و سفید دھبے نظر آتے ہیں ان کو ہماری تباہ زمین کے بحر و بر کا بر تو سمجھتے تھے بعض لوگ یہ سمجھتے تھے کہ دھبے دراصل وہ احسام ہیں جو زمین و چاند کے درمیان واقع ہیں مقررہ باب سوم میں ہم نے بتلایا ہے کہ سب سے پہلے "آکس" نے پہلے Anaxagoras (یہ وہی شخص ہے جس نے سب سے پہلے مائند کے ہلال و مدور اور اس کے گہس کی تشریح کی تھی) یہ راز افشا کیا کہ جامد بھی زمین کی سی ساخت رکھتا ہے اور اس میں بھی ایسے ہی میدان اور عمارتیں ہیں اگر ہم بڑی دوربین یا معمولی دوربینوں کی دوربین سے بھی چاند کو دیکھیں تو ہم کو اس کی ساخت کا راز معلوم ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گیلیلو Galileo نے جب ۱۶۰۹ء میں دوربین ایجاد کی اور اس کی مدد سے چاند کو

دیکھا تو اس نے فوراً اعلان کر دیا کہ چاند بھی ہماری دنیا کی طرح ہے اور اس میں بھی پہاڑ اور سمندر ہیں۔ عرصہ تک تو سیاہ دھبوں کو دماغی پانی کا سمندر ہی سمجھا جاتا رہا اور اس کے نام بھی قہل کے ساتھ رکھ دیئے گئے مثلاً تین بڑے سمندروں کے نام بحرِ باباں، بحرِ سکون و بحرِ خموش ہیں۔

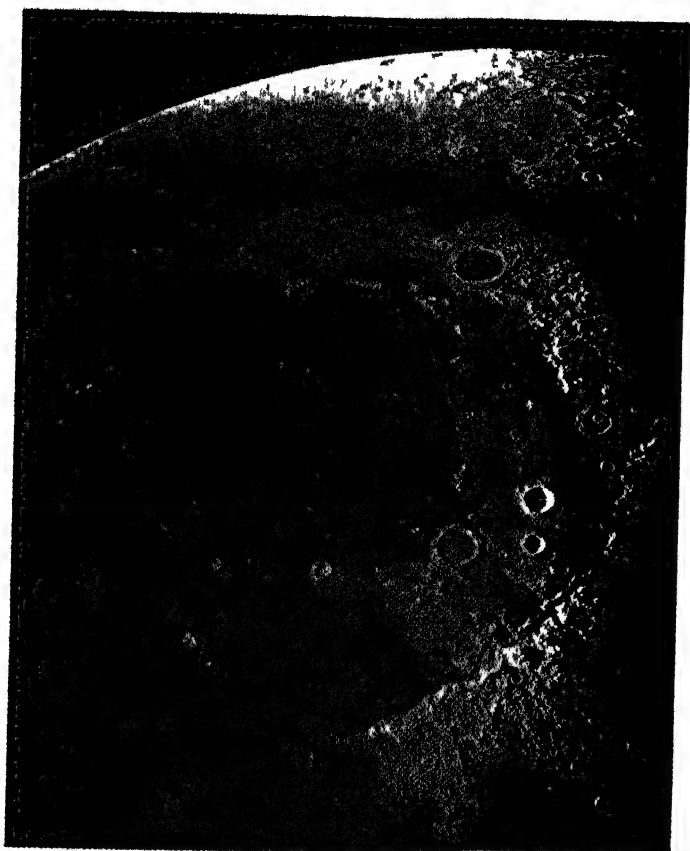
تاہم یہ سمندر پانی کے نہیں ہو سکتے ورنہ آفتاب کی شعاعوں کا انعکاس اسی طرح نظر آتا جس طرح کہ دور کے فاصلہ کی زمینی جھیلوں کو پانی کا نظر آتا ہے چاند فضا میں بھرنارہتا ہے اور اس پر ہر سمت سے سورج کی شعاعیں پے در پے پڑی رہتی ہیں مگر سورج کا چمکتا ہوا عکس دیکھنے میں نہیں آتا اس لئے جن حصوں کو سمندر سمجھا جاتا ہے وہ حقیقت میں بڑے بڑے رنگینانی صحرائیں ال کا نام بحرِ سکون و بحرِ خموش اس وجہ سے رکھا گیا ہے کہ ان میں کبھی کوئی تغیر یا انقلاب نہیں ہوتا۔

بحرِ باباں کا نام تو خاص طور سے بہت غیر مناسب ہے اسے تو محض خیال آرائی کا ایک خوش سمجھے شاید قدیم ہیئتِ دہاں کو متوجہ پسندی کی ضرورت تھی۔

نہ صرف یہ کہ چاند میں بانی نہیں ہے بلکہ اس میں ہوا یا کسی گیس کے کرہ کا وجود بھی نہیں ہے یا اگر ہو تو بس بہت تھوڑی سی مقدار میں۔ اس کا پتہ اس وقت چلتا ہے کہ جب چاند سورج کے سامنے سے گزرتا ہے اور سورج گرہن ہو جاتا ہے گرہن کے ختم ہوتے وقت تاریکی کا ایک ایسا آخری لمحہ آتا ہے جب نہایت ہی روش سورج تاڑیک چاند



صویر نمبر ۹ ساڑھے ۱۲ دن کا حائد خمس کی ۲۳ انچ کی
 دور دہیں سے بصورت لی گئی ہے۔ حائد کی سطح کے بعض حصے زیادہ
 تفصیل کے ساتھ بصویر نمبر ۱۰ میں دکھائے گئے ہیں



تصویر نمبر ۱۰- چاند کے شمالی نصف کا ایک حصہ جسکی تصویر
 نمبر ۱ میں بھی شناخت کی جاسکتی ہے۔ تصویر کے بیچ میں
 حو "سمندر" سا دکھائی دیتا ہے وہ بعد ازاں کہلاتا ہے۔ اسکی حدود
 مشرق میں پہاڑوں کا حو سلسلہ اسکی حدود ہی کرتا ہے اسکا نام کوہ
 ایڈنٹائن رکھا گیا ہے۔ اسکی حدودی سرے پر ایک بڑا اور گہرا عار ہے
 جسکا نام اریسٹوٹیپس (Eratosthenes) ہے۔ اور اس سے کچھ نیچے
 انہیں جانب اس سے بھی بڑا عار ہے حو کوہ نکس کہلاتا ہے

کے عقب سے بھٹکنے ہی والا موتا ہے اگر مانتا ہے اس دور بھی کرہ ہوا ہوتا تو قتل اس کے کہ گریں ختم ہوا اور سورج بھٹکے شفق کی سی زرد روشنی پہلے نظر آئی جیسا کہ زمین کے کسی پہاڑ کے پیچھے سے سورج کے بھٹکنے وقت ہوا ہے لیکن گہن چھوڑتے وقت کچھ نہیں دکھائی دیتا یہاں تک کہ آفتاب یوری چمک دمک کے ساتھ نکل آتا ہے

موجودہ زمانہ کی بڑی دور بین کی مدد سے چاند کے ایدر کی بہت سی چیزیں تفصیل سے دکھائی دیتی ہیں اور فوٹو میں نو اور بھی زیادہ تفصیلی خدو خال نمایاں ہوتے ہیں کیونکہ اسی دور بین کو ایک بڑے کیمہ میں تبدیل کیا جاسکتا ہے جس میں ایک گھڑی سی لگی ہوتی ہے جو اسے اس طرح گھمانی ہے کہ یہ چاند کے جس حصہ کے ساتھ ساتھ جائے یا آسمان میں جس اور چیز کے ساتھ ساتھ جائے اس کا رخ مڑتا رہتا ہے اور یوں اس کا عکس نوٹو کی تختی پر ایک ہی طرح بہت دیر تک پڑتا رہتا ہے اور اس میں ۱۰ صد لائیں پیدا ہونے نہیں دیا۔ عکس کشی کا کام بھی تھوڑے سے اضافہ و ترمیم کے بعد لیا جاسکتا ہے۔

صنعتی مقابل پر ماہ کامل کی تصویر ہے جو ۲۴ انچ کی دور بین سے رصد گاہ پیرس Paris میں لی گئی ہے آسمان میں چاند جیسا بڑا ہم کو نظر آتا ہے ایسا ہی اس تصویر کو پچاس فٹ کے فاصلہ پر رکھ کر دیکھیں تو معلوم ہوگا۔ اس فاصلہ سے تصویر کو منور کر کے دیکھیں تو ہم کو وہی ”بڑھبا مع حیرت کے“ ماہ کو دیکھنا ہوگا۔ اس پر نظر آئے گا۔ لیکن اگر ہم تصویر

قریب حاصل کرنے لگیں تو یہ خیالی تصویریں لاکل ہوتی جائیں گی اور وہی پہاڑ اور میدان دکھائی دینے لگیں گے۔

لقمویر منسبر اس سے بھی بڑی ماونٹ ولسن Mount Wilson کی سٹوئج والی دور میں سے لی ہوئی تصویر ہے۔ اس

میں زیادہ تفصیل موجود ہے۔

تو ہم دور اندہ دیکھتے ہیں کہ جب آفتاب طلوع یا غروب ہو تا ہے تو زمین پر اجسام کا سایہ لگتا ہوتا ہے لیکن جب آفتاب نصف النہار پر ہوتا ہے تو سایہ سکر کر مختصر ہو جاتا ہے۔ یہی حال چاند میں ہوتی ہے اور اس کے پہاڑوں کی بلندی مختلف اوقات میں ان کا سایہ ناسینے سے معلوم ہو سکتی ہے جو ایک قمری دن کے مختلف اوقات میں پڑتا ہے چاند کا قطر زمین کے قطر کا چوتھائی ہے مگر اس کے پہاڑ اوسطاً ہمارے پہاڑوں سے زیادہ بلند معلوم ہونے میں ان میں سے اکثر بندرہ ہزار فٹ سے اسیچے ہیں اکثر ہمارے پہاڑ سے کم ڈھلوان ہیں۔

اب تک تو ہم دور سے ہی چاند کو دیکھنے رہے ہیں۔ آؤ ہم ایک ہوائی لے کر وہاں تک پہنچیں اور اس کی سطح پر واقعی چلیں پھر

ہماری ہوائی کی رفتار کم از کم ۳۹۰۰ میل فی سکند ہوئی جائے ورنہ اگر اس کی رفتار اس سے کم رہی تو ہندوق کی گولی کی طرح کچھ دور تک جانے کے بعد زمین پر آ رہیگی اگر ٹھک اتھی ہی رفتار اس کی ہو تو وہ کشش ارضی سے ٹوٹ کر جائے گی لیکن اس سے گزرنے کے بعد اس میں اتنی رفتار نہیں باقی

رہے گی کہ وہ ہیں منزل مقصود تک پہنچا دے۔
 البتہ اگر ہم، بس فی سکند کی رفتار قائم رکھ سکیں تو کشش ارضی کا
 مقابلہ کر لینے کے بعد تقریباً ایک میل فی سکند کی رفتار ہم کو حاصل رہے گی
 اور دودن سے کچھ زیادہ عرصہ میں ہم جاذب تک پہنچ جائیں گے۔
 کرہ ہوا سے گزرنے میں تو ہم کو صرف چند سکند لگیں گے کیونکہ
 اس کی دوبازت سبب یا آڑو کے چھلکے کے برابر ہی تصور کرنا چاہئے
 جسے ہم اس میں سے ادیر چڑھنے جائیں گے۔ ہوا غبار و اجڑاپ
 کے ذرے سچے چھوٹتے جائیں گے۔ ان ہی ذرات کی وجہ سے آسمان
 کی روشنی منتشر ہو جاتی ہے اور وہ ہم نیلا نظر آتا ہے جسے یہ
 یہ ذرات کم ہوتے جائیں گے۔ آسمان باری باری سے ان رنگوں کو اخذ
 کرنا جائے گا جن کو ہم پہلے بیان کر چکے ہیں۔ چنانچہ پہلے تو سیلا پھر
 اس کے بعد گہرا نیلا پھر گہرا ہمسئی اور آخر میں بالکل سیاہ بمطابق معلوم ہو گا۔
 اسی فضا سے باہر ہونے کے بعد فو آسمان ہم کو بالکل سیاہ نظر آئے گا
 ائمہ حاندہ سورج اور ستارے چمکتے ہوئے نظر آئیں گے۔ اس وقت
 اس سے زیادہ میلگوں اور روش دکھائی دیتے ہیں قتنا کہ زمیں پر سے
 دیکھنے سے نظر آتے تھے کیونکہ ان کی اس پٹی روشی میں کسی قسم کی کمی نہیں
 واقع ہوئی ہے جس کی وجہ سے آسمان سلگوں نظر آتا ہے ہمیں دیکھ کر
 جرم بھی ہیں کہا کرتے جیسا کہ اس وقت کیا کرتے تھے جب ہم زمیں پر تھے
 اس لئے کہ بچ میں کوئی ایسا کرہ ہوا نہیں ہے جو ان کی روشنی کے یکساں

بہاؤ میں خلل ڈالے اب معلوم ہوتا ہے کہ روشنی کی فولادی سوئیوں آنکھوں کو چھید ڈالے گی۔ اس بلندی سے اگر زمین کی طرف نگاہ ڈالیں تو تقریباً نصف سے زیادہ سطح کہر، ابر و بارش میں چھلکی ہوئی دکھائی دے گی سامنے کے رخ جانے کی پوری سطح نہایت صاف و شفاف طور پر چھلکی ہوئی دکھائی دے گی کیونکہ اس کے گرد نہ کہہ ہوا ہے کہ سورج کی روشنی کو تنہا کر دے اور نہ کہہ اور بارش کہ اس کی سطح کی درختاتی کو نظروں سے اوجھل کر دے۔

سطح مانتاب پر پہنچنے تک یہ شفافیت قدرتی طور پر باقی رہتی ہے اور زمین کی ہر اس چیز سے سبقت لے جاتی ہے جس سے ہم واقف ہیں ہمارے کرہ کے آب و رنگ کی بدولت ارضی مناظر میں طرح طرح کی رنگینیاں پیدا ہوتی ہیں مثلاً طلوع و غروب آفتاب کا نارنجی اور سنہرا، اور جھٹ پٹے کا ارغوانی و سنہرا اور دوہرے آسمان کا نیلا رنگ، اور دور دراز فاصلہ کا ارغوانی ہلکا کہر۔ ماہیاب کے چاروں طرف کوئی ایسی ہوا یا گیس فضا نہیں ہے جو سورج کی شعاعوں کو ان کے مختلف رنگوں میں منتشر اور اس طرح تقسیم کر دے کہ آسمان کو نیلا اور طلوع صبح کو سرخ وغیرہ وغیرہ یہاں تو زمین دہی رنگ میں دھوپ اور چھاؤں سفید و سیاہ۔ جہاں جہاں دھوپ پڑتی ہے وہاں کی چیزیں سفید ہیں اور بقیہ چیزیں سیاہ ہیں۔ ہمیں ایسا محسوس ہوتا ہے گویا ایک سینما کے اسکرین میں شے ہوئے میں جو صرف ایک ہی زبردست روشنی یعنی سورج کی وجہ سے روشن ہے ایک وادی اس وقت تک میرہ و تار

بڑی رہتی ہے جب تک آفتاب اس کے گرد کے پہاڑوں کے اوپر نہیں آجانا۔ اور اس وقت تک ایک دن نکل آتا ہے جیسے بجلی کی روشنی کا کھٹکا دبانے سے تاریکی یک دم کا فور ہو جاتی ہے۔

اگر ہم ایسی ہوائی سے باہر نکلتا اور چاند پر گھومنا پھرنا چاہتے ہیں تو ہم اپنے ساتھ ہوا بھی لانی ہوگی اور جس طرح کوہ ایورسٹ (Everest) کی ہم سر کرنے والے کیسجن ہرے ہوئے آلاب اپنے ساتھ رکھتے ہیں ہم کو بھی اسے ہی آلات لے جانے پڑیں گے۔ یہ خیال کہ اس قسم کے آلات کا لوح ہمارے چلنے اور سیر کرنے کو مشکل منادے گا غلط ہے کیونکہ چاند کی زمین پر قدم رکھتے ہی ہم کو اس کے برعکس تجربہ ہوگا۔ چاند میں زمین کے مقابلہ میں یہ حصہ بھی نہیں ہے اس لئے اس کی کشش مقابلہ مضی کشش کے تقریباً ۱/۶ حصہ ہے اس لئے ہم بجز کسی مکان کے بہت غیر معمولی بوجھ لئے ہر سکتے ہیں اور چونکہ ہمارا جسم تقریباً کچھ وزن نہیں رکھتا اس لئے ہم بہت بلندی تک کود سکتے ہیں وہاں ہم اسی قوت و توانائی محسوس کرتے ہیں کہ کود پھاند کے خود اپنے قائم کردہ ریکارڈس کو توڑنے کی کوشش کر سکتے ہیں۔ اور اپنے اور غیروں کے ریکارڈس کو توڑنا کچھ مشکل بھی نہیں ہے۔ یہ کچھ دشوار کام نہیں کہ چاند پر اچھی جست کرنے والا ۴۰ فٹ بلندی تک جست کرے اور بلبان میں تو ۱۲۰ فٹ تک اوسط درجہ کا کسرتی کود سکتا ہے اگر وہاں ہم کرکٹ کھیلنے لگیں تو دراز سے اشارہ پر گیند ملے سے لگتے ہی اڑنے لگے گی اور اگر کھیل کا میدان دو گیند اندازی کا

فاصلہ دنیاوی معیار سے چھگنا زیادہ نہ بنایا جائے تو۔ بے والوں کے مرے ہی مزے ہیں۔ لیکن اس صورت میں تکمیل کی رفتار بھی چھگناست ہو جائے گی اور آپ سمجھ لیجئے کہ کرکیٹ اگر ہمارے معیار سے چھگناست رفتار سے کھیلا جائے تو پھر کھیلنے کا لطف ہی کیا۔

وہاں اگر ہم مدوق سر کریں تو گولی زمین یا یوں کہئے کہ چاند پر گرنے سے پہلے بہت طویل فاصلہ طے کرے گی جنگ عظیم میں ایسی تو ہیں استعمال کی گئی تھیں جو ۱۰ میل گولا پھینکتی تھیں۔ اگر ایسی کوئی توپ چاند پر چھوڑی جائے تو پھر اس کی گولی فضا میں گم ہو جائے گی اور پھر کبھی واپس نہ آئے گی۔ اس حقیقت کا تجربہ کرے کے لئے ہم کو جاننا تک توپ لے جائے کی ضرورت ہی نہیں ہے۔ ہمارے سائنس لینے کے آلات سے جو ہوا راہہ ہوتی ہے اس کے ذریعہ بھی اسی قسم کا تجربہ کیا جاسکتا ہے۔

یہ تو آپ جانتے ہیں کہ عام ہوا ان ماریک ذرات سے بنی ہوئی ہے جن کو سالمات کہتے ہیں۔ یہ ذرے ادھر سے ادھر اڑتے رہتے ہیں بعض تو آہستہ رفتار سے اور بعض راجل کی گولی کی رفتار سے اور بعض اس سے بھی زیادہ تیز رفتاری سے۔ بعض کی رفتار تو ہر اس گولہ سے زیادہ تیز ہے جو آج تک کبھی کسی توپ سے پھینکا گیا ہے۔

کتنے ہی اہل پر مخ یا نے کے لئے ہم نے اپنی ہوائی کی رفتار ۱۰ میل فی سکند رکھی تھی کیونکہ اس سے سست رفتار ہوتی تو کرکیٹ کی گیند کی طرح ہوائی بھی زمین پر آ رہنی۔ اور اسی طرح ہر قسم کی متحرک قوت کو جو زمین کی

گرفت سے باہر نکلتا چاہتی ہے بالکل اسی رفتار کی ضرورت ہوگی بہت کم ایسے وقفے ہوتے ہیں جب کہ ہوا کے سالمات کی رفتار، میل فی سکند ہوا اسی لئے وہ شاذ و نادر ہی زمین کے بالکل پرے فضا میں کود سکتے ہیں یہی سبب ہے کہ زمین کے ارد گرد کرہ ہوا قائم ہے۔ برخلاف اس کے اگر کوئی متحرک قوت چاند کو یورے طور پر بھادھانا چاہے تو اسے پل امیل فی سکند رفتار کی ضرورت ہوگی۔ عام ہوا کے سالمات کی عام طور پر یہی رفتار رہتی ہے۔ اس لئے اگر کوئی کرہ ہوا چاند میں ہوتا بھی تو زیادہ عرصہ تک قائم نہ رہ سکتا اس لئے کہ جہاں کسی مادہ کی فعالیت امیل فی سکند تک پہنچی ہوگی وہ جھٹ کو درخصا میں جا پہنچے گا۔

جب چاند میں کرہ ہوا نہیں تو پھر اس میں سمندر، دریا یا کسی قسم کا پانی بھی نہیں پایا جاسکتا ہم یہ سمجھنے کے عادی ہیں کہ بانی اسی زمین نشے ہے کہ ۲۱۲ فارن ہارٹ درجہ حرارت تک وہ جوش نہیں کھا سکتا لیکن جب کسی مانند بہاؤ پر ہم سیر و تقریر کے لئے جائیں تو ہم کو اینی غلطی کا احساس ہونا ہے۔ اس وقت ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ ایسی ملندی پر پہنچنے کے بعد نتیجی میدان کے مقابلہ میں بانی بہت جلد اور بہت کم درجہ حرارت سے ابلنے لگتا ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ بلندی پر ہوا کا دباؤ کم ہونے سے بانی کے سالمات کو نیچے دانے رکھنے کی اور پختہ کی وجہ سے ان کو اٹھانے سے بچا لینے کی کوئی صورت نہیں ہے۔ اگر ہوا کا دباؤ مطلق نہ ہو تو درا سی حرارت بھی بانی کو انحراف کی شکل میں فوراً اٹھا دے گی، چاند بھی بالکل

ایسی ہی کیفیت ہوتی ہے۔ پس وہاں ہم کو پانی قطعاً نہ ملے گا اور ہم کو پینے کا پانی ساتھ لے جانا پڑے گا اس صورت میں بھی ہم کو اڈیلا ہوا پانی کھلانا رکھنا چاہئے اس لئے کہ اگر ہم ایسا کریں گے تو پینے سے قبل ہی پانی غائب ہو جائے گا۔ اس لئے کہ اس کے سالمات تھر تھر کر سب فضا میں جا بچھیں گے۔

یہ جانتے ہوئے کہ چاند میں ہوا اور پانی نہیں ہے ہم یہ توقع تو نہیں رکھ سکتے کہ وہاں ہم کو انسان یا حیوان یا درخت یا پھول ملیں گے اور حقیقت یہ ہے کہ صد ہا سال سے متواتر شب کے وقت چاند کا مطالعہ ہوتا رہا ہے لیکن کوئی آثار حیات یا کوئی وجود درختوں اور پودوں کا اب تک معلوم نہ ہو سکا۔ چاند کی سطح پر بجز دن رات اور سردی و گرمی کے اور کسی قسم کے تغیرات نظر نہیں آئے۔ ماہتاب ایک مردہ جسم ہے۔ وہ ایک آئینہ سا ہے جو آفتاب کی شعاعوں کو منعکس کر کے ہم تک پہنچاتا رہتا ہے۔ آئینے ہم ذرا اس ہوائی سے سیجے اتریں اور چاند کے مناظر کی سیر کریں جو کچھ ہم دیکھیں گے اس کی تفصیلی تصویر پیش کرنا تو اس وقت ممکن نہیں لیکن ہاں اسی کے لگ بھگ ایک اور چیز ممکن ہے۔ ۵۰ سال قبل جیمز نیسمتھ

(James Nasmyth) انجینئر نے چاند کے بہت سے

چھوٹے بڑے پہاڑوں کی بلندی کا حساب لگایا تھا۔ اس سلسلہ میں وہ جن نتائج پر پہنچا تھا اسے اس نے ایک ماڈل میں ظاہر کیا ہے جس کی ایک دو تصویریں یہاں دی جاتی ہیں تصویر نمبر ۱۱ اسی مجسمہ کا ایک رخ ہے

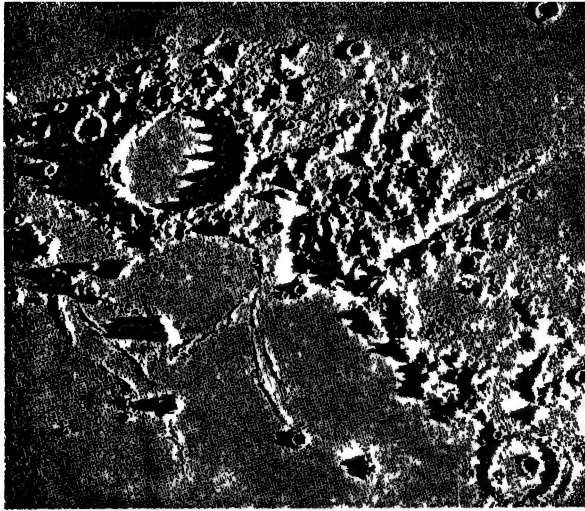
جس میں تصویر نمبر ۱۰ کا ایک حصہ نمایاں ہے۔ سیدھی جانب جو ایک
چھوٹا سا پہاڑاں تصویروں میں نظر آتا ہے اسی کی تصویر نس منہ Nasmyth
نے تصویر نمبر ۱۲ میں بتلائی ہے۔

اس بات پر قدرتی طور سے تعجب ہوتا ہے کہ ماہتاب کے مساطر
زمین کے مناظر سے اس قدر کیوں مختلف ہیں۔ کیا چاند کی ساخت کسی
اور مادہ سے ہوئی ہے ؟ یا دونوں کی ساخت میں ایک ہی قسم کا مادہ
استعمال کیا گیا ہے لیکن مختلف طریقہ سے۔ یا یہ کہ ساما کا سارا فرض طبعی
حالات کے اختلاف کا نتیجہ ہے۔

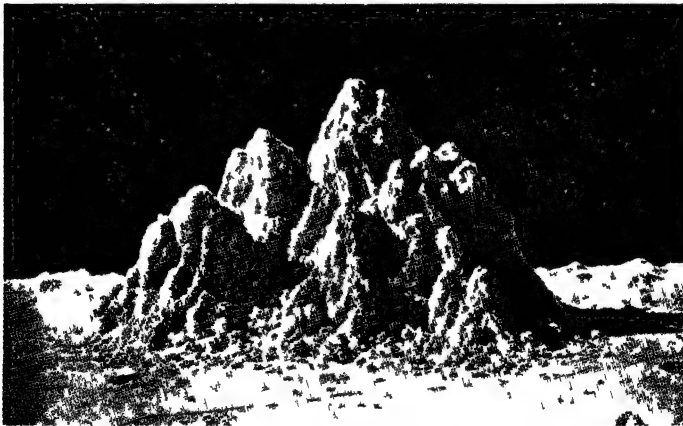
یہ بیان پہلے آچکا ہے کہ زمین کے پہاڑ اور کوہ آتش فشاں اور غار
کس طرح وجود میں آئے۔ اس کا خلاصہ یہ ہے کہ زمین کی ابتدا ایک گرم
گیس کے گولہ سے ہوئی جو آہستہ آہستہ سکڑتا، ٹھنڈا اور سیال ہوتا گیا
یہاں تک کہ وہ قطروں اور گیس کے بلبوں کا ایک اسپنج بن گیا۔ اس کے
بعد یہ اسپنج اور بھی زیادہ سکڑ گیا اور گیس کے ٹپلے سے دب کر ماہر ٹکل آئے
اور ان سے سمندر اور کرہ ہوائی بنا اب خول ہی خول باقی رہ گیا۔ اس خول
کے سکڑنے سے اس پر جو جھریاں پڑ گئیں انھیں سلسلہ ہائے کوہی شکل
میں دیکھتے ہیں جیسے ہمارے ہمالیہ اور الپس (Alps) اٹلا میں
یہ پہاڑ اب سے آٹھ دس گنا زیادہ بلند رہے ہوں گے۔ لیکن اب یہ
بارش، برف، اور بالے کی وجہ سے دب گئے ہیں اور ہموار ہو گئے ہیں۔
اسی طرح معلوم ہوتا ہے کہ جب چاند سرد ہونے لگا اور اس پر

جھریاں پڑے لگیں تو اس میں بہاڑ بن گئے۔ لیکن اس کے اندر سے جو
 کھارات اور پانی خارج ہوا وہ اس کی سطح پر فضا اور سمندروں کی شکل میں چاند
 کے ارد گرد بٹھ نہ سکا۔ بلکہ اس کے سالمات فضائے بسیط میں جاٹے
 چونکہ ابتدا ہی سے چاند میں وہ چیزیں نہیں تھیں جنہوں نے زمینی بہاڑوں
 کو صاف کر دیا تھا اس لئے چاند کے بہاڑ اب تک نوکلار شکل میں
 موجود ہیں۔

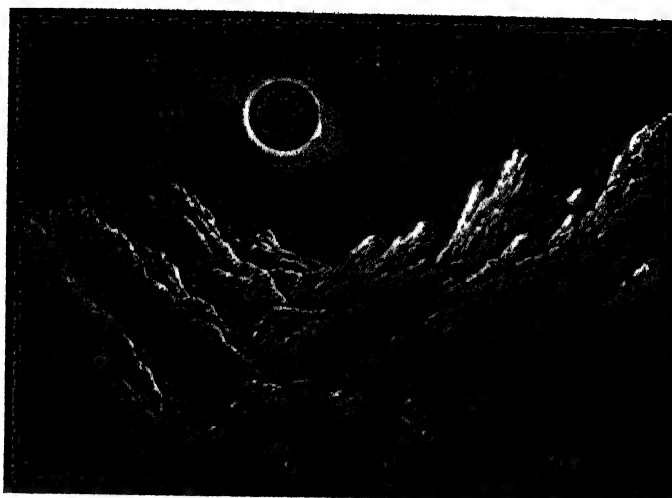
ان بہاڑوں کے جو کٹے ہوئے تیز نیزے سرے ہیں ان
 سے معلوم ہوتا ہے کہ چاند پر بھی کچھ کچھ ضرر ہوا ہے، یہ بہاڑ ٹوٹی
 ہوئی چٹانیں ہیں اس لئے کسی چیز نے تو ان کو توڑا ہوگا بعض دیکھنے والوں
 نے تو کبھی کبھی اس قسم کا غبار بھی دیکھا ہے جیسا کہ چٹانوں کے ٹوٹنے
 اور گرنے سے پیدا ہو سکتا ہے۔ چاند کے بہاڑوں کو توڑنے کے
 لئے حسبِ روت و بارش دہاں نہیں ہے تو پھر بس یہ وہ کوئی اور چیز ہوگی
 ماحیات اگر ہم کچھ دور یہاں جلیں تو اس کا پتہ آسانی سے چل جائے گا
 یہ تو ہم تلاش کیے ہیں کہ جہانی یا دھاتی مادہ کے چھوٹے چھوٹے
 ٹکڑے فضا سے متواتر ہمارے زمینی کرہ ہوا پر حملہ کر رہے ہیں
 ان میں سے جو بہت چھوٹے مگر قوی اور روشن ہوتے ہیں ان کی زندگی
 مختصر ہوتی ہے اور وہ زمین کی سطح تک پہنچنے سے قبل ہی درات کی
 شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ لیکن ان میں سے جو بڑے ہیں ان سے کافی
 نقصان پہنچ سکتا ہے۔



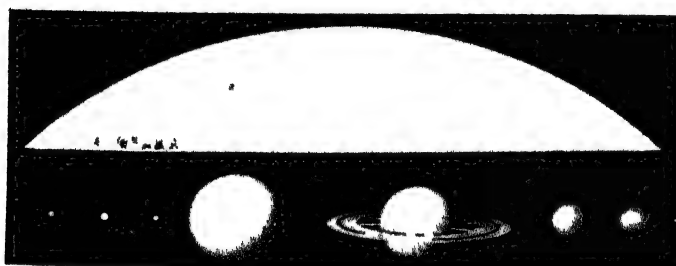
تصویر نمبر ۱۱ دائیں طرف حو بڑا عا ہے وہ افلاطون کے نام سے موسوم ہے اور اسکی دائیں طرف درا بھکے کو حو نالی سی دکھائی دیتی ہے وہ وادی ایڈپ کہلاتی ہے عار اور وادی دونوں کو ہم تصویر دہر ۱ میں دائیں جانب اوپ کی طرف دیکھ کر پہچان سکتے ہیں۔



تصویر نمبر ۱۲ - تصویر نمبر ۱۱ میں حو پہاڑ جب سے الگ دکھائی دیتا ہے اسکا نام بیکو ہے۔ یہ میڈلن سے سیدھا ۸ ہزار فٹ کی دلمدی تک اونچا ہے۔ ارد چاند پر کوئی تبدیل چارھا ہو تو عالمآ اُسے پہاڑ کی شکل کچھ ادسی معلوم ہوگی حدسی کہ تصویر میں دکھائی گئی ہے۔



تصویر نمبر ۱۳ - چاند کے پہاڑی حصہ کا ایک منظر جو ایک مثالی نمونہ قرار دیا جا سکتا ہے۔ وہاں ہے جہکے زمین لے رہے ہیں اک سورج کو چھپا دیا ہے۔ زمین کے گرد جو روشنی ہے وہ اسکی فضا لے پیدا کی ہے۔ روشنی کی دھاری مطلقاً المروج کی روشنی ہے۔



تصویر نمبر ۱۴ - سورج اور نظام شمسی کے سفاروں کی سمت حساسیت کے لحاظ سے سورج اور دکھا یا گیا ہے سیارے نیچے - سورج سے انکا جو بعد ہے اسی کے اعتبار سے انہیں بائیں سے دائیں طرف ترتیب دی گئی ہے۔ انکے نام ہیں عطارد، زہرہ، زمین (مع چاند کے)، مریخ، مشتری، زحل (جسکے گرد حلقے ہیں) یورینس،

اسی قسم کے اجسام چاند پر بھی متوازن حملہ کر رہے ہیں۔ لیکن یہاں ان کو کوئی ایسا کرہ ہوا نہیں ملتا جو ان کے حملہ کو روک سکے اور قبل اس کے کہ وہ کچھ بھی نقصان پہنچائیں ان کی تعداد کو ذرات میں تبدیل کر دے۔

چھوٹے اور بڑے شہاب تافب یکساں طور پر چاند کی سطح سے اسی رفتار سے ٹکراتے ہیں جس رفتار سے پہلے وہ فضا میں گزر چکے ہیں۔ بس یہ سمجھئے کہ توپ کے گولوں یا سندوق کی گولیوں کے مانند برستے ہوں گے چاند کے سفر کے قصے بہوں نے لکھے ہیں لیکن ان کے لکھنے والوں نے اس کا خیال نہیں کیا کہ ایسے مسافر کو ان گولوں کی لگاتار بارش سے گذرنا ہوگا۔ ایسا سفر تو شاید کچھ دلچسپ نہ ہو۔ اوسط امداد سے ایسے لاکھوں سگ شہابی اور شہاب تاقب دن بھر میں چاند کی سطح پر گرتے ہوں گے اور ان کی رفتار کا اوسط ۳۰ میل فی سکند رہتا ہوگا یہ رفتار ہماری ہڈیوں کی گولہوں سے شوگنا زیادہ ہے خواہ وہ کتنے ہی چھوٹے ہوں مگر اس بلا کی رفتار ان کو خطرناک بنا دے گی۔ ۳۰ میل فی سکند رفتار رکھنے والا چھوٹا بیٹا بھی اسی درد تو نائی اور نقصان پہنچانے کی اتنی ہی صلاحیت رکھتا ہے جتنی کہ ایک موٹر کار جو ۳۰ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے دوڑ رہی ہو۔ اور یا وسیع کر ایسا پھر اتنی ہی طاقت رکھے گا جتنی کہ شٹر میل فی گھنٹہ دوڑنے والی ڈاک گاڑی۔ اب آپ سمجھ لیجئے کہ ایک پتھر کسی مکان پر گرے تو اس کی کیا حالت ہوگی۔ حقیقت میں ہم ساکنان خطہ ارضی کو شکر گزار ہو رہے ہیں کہ ہوا کا یرت ہم کو اسے صدیوں سے محفوظ رکھتا ہے۔

ماہتاب میں لوگوں نے جو چٹانوں کی ٹکست اور گرد و غبار کا مظاہرہ دیکھا ہے وہ ان ہی سنگ ہائے شہابی کا کرشمہ ہے۔

بعضوں کا خیال ہے کہ سطح ماہتاب میں جو گول حلقے نظر آتے ہیں وہ ان ہی شہاب ثاقب کے گرنے سے بنے ہیں اور یہ حلقے ماہتابی مناظر میں بہت نمایاں حیثیت رکھتے ہیں ممکن ہے کہ بعض چھوٹے غار اس طرح بنے ہوں لیکن سب اسی طریقہ سے نہیں بنے ہوں گے کیونکہ اگر سب اسی طرح بنے ہوتے تو وہ ان غاروں کے مائل ہونے جو زمین پر شہاب ثاقب کے گرنے سے بن گئے ہیں۔ لیکن ان میں بہت سی جینیوں سے فرق ہے چاند کے بڑے بڑے حلقے زمین کے ان غاروں سے کہیں بڑے ہیں جو شہاب ثاقب سے بنے ہیں اور ان کی شکل بھی ان سے کہیں زیادہ باضابطہ ہے جو کہ شہاب ثاقب کے غار اڑے، ترچھے رخ کے تصادم سے بنتے ہیں۔

اس لئے ان میں یکسانیت اور ہمواری نہیں ہو سکتی لیکن چاند پر جتنے غار نظر آتے ہیں وہ گول ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی خارجی سبب کے بجائے داخلی سبب ان کے وجود کا باعث ہوا ہوگا۔ ان میں سے اکثر غار بیچ میں اعرے ہوئے بھی ہیں۔ جیسے زمینی آتش فشاں کے منہ، اس سے گمان ہوتا ہے کہ یہ بھی ان آتش فشاں پہاڑوں کے دہانے ہوں گے جو اب ٹھنڈے پڑ چکے ہیں۔

دوسرے شواہد بھی اس ماس کو تقویت دیتے ہیں کہ سطح ماہتاب

کوہ آتش نشاں اور اس کے خارج کردہ لاوہ اور راکھ سے ٹٹی پڑی ہے
 زمین پر باد و باران اور بالاس خارج شدہ مواد کو خاک میں تبدیل کر دیتے
 ہیں جس پر نباتات اُڑھتے ہیں اور حیات ممکن ہو جاتی ہے، لیکن چونکہ چاند
 میں کوئی ایسی چیز نہیں ہے جو آتش نشاں کے پھٹنے سے پیدا ہونے والی
 چیزوں کو متاثر کر سکے اور ان کی خاصیت کو بدل سکے، اس لئے گمان یہ
 ہے کہ یہ چیزیں لاوا اور راکھ کی شکل ہی میں ہمیشہ باقی رہیں گی۔

اس کی تصدیق سائنس کی رو سے بھی ہو سکتی ہے۔ تصویر نمبر ۱۳ میں مصورے چاند پر سورج گرہن کی حالت بتلائی ہے۔

فرض کیجئے ہم ایسے موقع پر ماہتاب میں ہوں تو ہم کو کیا نظر آئے گا۔
 پہلا احساس تو ہم کو شدت سردی کا ہوگا۔ اس کا تو زمین پر بھی ہم کو
 تجربہ ہوا ہے کہ جب آفتاب اچانک گہن میں آجاتا ہے تو حرارت
 کم ہو کر خشکی محسوس ہوتی ہے لیکن یہ سردی اتنی نہیں ہوتی کہ ہم کپکپانے
 لگیں اس لئے کہ زمین کی گرمی اور مٹی ہم کو مکمل طور پر جم جائے سے بچا لیتی ہے
 ماہتاب میں نہ تو کوہ ہوا ہے جو گرمی کو اپنے اندر محفوظ کر لے نہ مٹی ہے
 بلکہ راکھ ہی راکھ ہے اور آتش نشاں کی راکھ میں ایصال حرارت کی قوت
 اتنی ہی کم ہے جتنی کہ اسبٹاس (Asbestos) میں جس کو نل سار
 گرم پانی کے نل کے اطراف لگا دیتا ہے کہ حرارت باہر خارج نہ ہو چاند
 کے اندرونی حصہ میں اگر کچھ حرارت محفوظ بھی ہو تو اس سے ہم کو کوئی فائدہ نہ
 پہنچے گا کیونکہ اس کے نور ہمارے درمیان میں راکھ کی تہ مثل اسبٹاس

Asbestos) کی چادر کے حائل ہے۔ جہاں پہلے منطقہ عمارت سے بھی زیادہ گرمی تھی وہاں ایسی سردی ہو جائے گی جیسی کہ زمین پر کبھی محسوس نہ ہوگی۔

اور ہوتا بھی بالکل یہی ہے کسی کارخانہ میں جا کر دیکھئے تو وہاں آتشداں کی حرارت معلوم کرنے کے لئے آتش پیم (Pyrometer) آلہ کی نوک آتشداں کی طرف کر دی جاتی ہے اور درجہ حرارت معلوم ہو جاتا ہے اسی طرح رصد گاہ میں بہت والی درمیان پر حرارت پیمانہ (Thermocouple) لگا دینا ہے اور اس کا رخ کسی تارہ یا جامد کی سطح کے کسی نقطہ کی طرف پھیر دیتا ہے تاکہ جامد یا تارہ کی حرارت معلوم کر سکے۔ اس ترکیب سے گہن کے وقت جامد کی حرارت میں جو تغیر ہوتا ہے اس کا آسانی سے علم ہو جاتا ہے۔ یہ تغیر اتنا ہوتا ہے اور اس تیزمی سے ہوتا ہے کہ حیرت ہو جاتی ہے۔ جامد کے کسی حصہ پر تار پچی پھیلنے کے چند ہی منٹ بعد اس کی جگہ حرارت ۲۰ درجہ فارن ہائٹ سے صفر کے نیچے ۱۵ درجہ ہو جاتی ہے۔

درجہ حرارت کے اس تیزی سے گرنے سے یہ چلتا ہے کہ جامد کے اندرونی حصہ میں جو کچھ حرارت بھی ہے وہ اس کی سطح تک نہیں پہنچتی اور اس لئے جامد کی سطح پر جو پرت یا غلاب ہے اس میں ایصال حرارت کی بہت کم قوت ہے حساب لگانے پر معلوم ہوتا ہے کہ یہ پرت آتش فشانی راکٹ کی طرح کمزور موصول حرارت ہیں۔

آفتاب کے طلوع و غروب کے وقت بھی حرارت مانتا ہے
 ایسے ہی زبردست تغیرات ہوتے ہیں لیکن اتنی تیز رفتاری سے
 نہیں۔ طلوع آفتاب کے قبل صفر سے ۲۵۰ فارن ہائیٹ درجہ کم
 تک حرارت رہتی ہے اور نصف النہار کے وقت دوسو درجہ فارن ہائیٹ
 (Fahrenheit) تک پہنچ جاتا ہے پانی کی عام حرارت
 تک بڑھ جاتی ہے لیکن اس تغیر کے دوران میں جاندار کی اندرونی حرارت
 راکھ کے کس کی وح سے تقریباً یکساں ہی رہتی ہے اگر دراکھ دوتے کو
 ایک انچ نیچے درجہ حرارت اتنا ہی ہوتا ہے جتنا پگھلتے ہوئے ریف کا۔
 جاندار کی ساخت کس چیز سے ہے یہ معلوم کرنے کے اور بھی طریقے
 ہیں۔ ظاہری صورت سے تو معلوم ہوتا ہے کہ معمولی و پہاڑی ریف۔

جیٹا نہیں۔ جامدی یا سبز پھر (Cheese) سے بنا ہوا ہے۔ ہم کسی
 چیز پر صرف ایک نگاہ ڈال کر یہ کہہ نہیں سکتے کہ وہ کس اجزا سے سی ہوئی ہو
 اس لئے کہ بہت سی چیزیں جو دیکھنے میں یکساں نظر آتی ہیں مگر ان کی ساخت
 میں بہت فرق ہے مثلاً ہیرا اور شیشہ۔ بہتر یہ ہے کہ ایسی ماثلی اشیا
 کو ہم باری باری مختلف رنگ کی روشنی میں دیکھیں تو معلوم ہو گا کہ روشنی کا
 رنگ بدلتے ہی ان اشیا کی نوعیت کا اختلاف نمایاں ہو جاتا ہے۔

طیف یماز (Spectroscope) سے یہ کام کیا جاتا ہے
 ہو سکتا ہے وہ روشنی کے ہر رنگ کو الگ کر دیتا ہے۔ اور پھر ہم ہر رنگ
 کی روشنی میں الگ الگ اشیا کو دیکھ سکتے ہیں اسی طرح جسے کسی عدالت کا

مجسٹریٹ گواہوں سے الگ الگ شہادت لیتا ہے۔ پولس والا بیان کرتا ہے کہ حادثہ کیسے پیش آیا جس آدمی پر گاڑی تیز چلائے گا الزام تھا اسے اس نے کیسے گرفتار کیا جن لوگوں نے اس حادثہ کو دیکھا ہے وہ پھر اپنا اپنا قصہ باری باری سے سناتے ہیں پھر کار مالک اپنا بیان دیتا ہے وغیرہ اگر یہ سب کے سب ایک ساتھ مل کر چلا اٹھیں تو غالباً حقیقت کا یہ چلا ما دسوار ہو جائے۔ میں اس طرح مختلف رنگ کی روشنی جو مختلف اشیا کے ذریعہ سے ہم تک پہنچتی ہے اس سے کسی مابیت کے متعلق اپنی اپنی الگ کہانی بیان کرتی ہے۔ اور طبع پیدا کے ذریعہ سے یہ ممکن ہو جاتا ہے کہ ہم ان مختلف بیانیوں کو ایک ایک کر کے سنیں۔

دو مختلف النوع اشیا بہت ممکن ہے کہ کسی رنگ کی روشنی میں یکساں نظر آئیں، لیکن کسی نہ کسی ایک رنگ کی روشنی میں وہ ضرور مختلف النوع معلوم ہوں گی اور یہی معیار ان کے مختلف النوع ہونے کا ہے۔ جتنا نیچے جو اشیا ہر رنگ کی روشنی میں یکساں نظر آئیں ان کو سمجھ لیجئے کہ ایک ہی مادہ سے بنتی ہیں۔

اگر ہم ایک مسطر کی تصویر معمولی روشنی سے لیں اور دوسرے کی ریفرین سرج روشنی سے تو فوراً یہ چل جاتا ہے کہ مختلف چیزیں مختلف طور پر اثر انداز ہوتی ہیں اور اسی سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ مختلف مادوں سے ہی ہوتی ہیں۔ لیکن جب چاند کی تصویر مختلف رنگ کی روشنی میں لی جاتی ہے تو اس کے تمام حصے یکساں نظر آتے ہیں اس لئے چاند کا نام حصہ ایک ہی قسم کے

مادہ سے ترکیب پائی ہے۔ اب اگر ہم کو معلوم میں کوئی ایسی نئے نئے حلے جو اسی قسم کا عکس ہر روشنی میں دیتی ہے تو ہم کو معلوم ہو جائے گا کہ یہی شے ماہتاب کی سرزمین میں ہے۔

فہمی اعتبار سے ایک اور طریقہ ان امور کی تحقیق کا ہے جس سے اور بھی نچتہ علم حاصل ہو سکتا ہے۔ روشنی کا بجز یہ اس کی مختلف الوہیت امواج یعنی مختلف رنگوں میں تقسیم کر کے علاوہ مختلف سمتوں میں ان امواج کو منتشر کرنے سے بھی ہو سکتا ہے۔ جسے کہ ہم سارگی کو کہتے ہیں تو اس کی آواز اُسی طرح بدوار کرتی ہے جس طرح کہ سارگی کا کما کما حرکت کرتا ہے یعنی سارگی کی متوازی سمت میں۔ برخلاف اس کے اگر سارگی کے تاروں کو ہاتھ سے چھڑپ تو جس سمت میں ہم نار کو چھڑپ گئے اسی سمت میں لہروں کا تار لگی اور ہو سکتا ہے کہ یہ سمت اپنی سمت سے زاویہ قائمہ بنائے۔ آواز تو دونوں دفعہ یکساں ہوگی صرف اس کی لہروں کا رخ مختلف ہوگا

اسی طرح جب کسی سے روشنی منعکس ہوتی ہے تو مضائقے لپیٹ میں اس کی لہروں کی سمت بدل جاتی ہے۔ یہ سمت کتنی بدلتی ہے۔ اس کا انحصار عکس دہنے والی چیز کی ماہیت پر ہوتا ہے۔ اس طرح جہیروں کی ماہیت کا تہہ ایک حد تک لوں بھی حل ہو سکتا ہے کہ وہ روشنی کے ارتعاشات کا رخ کس حد تک بدلتی ہیں۔ قل اس کے کہ ہم یہ طے کریں کہ چاند فلان قسم کے مادہ سے بنا ہے یہ امتحان کرنا ضروری ہے کہ کیا وہ شے اسی قسم کا ارتعاش پیدا کرتی ہے جیسا کہ ماہتاب سے ہوتا ہے۔ یہ امتحان بہت سخت ہے

اس لئے کہ رنگ کی روشنی سے امتحان لینا ہوتا ہے اور ہر رنگ کو ہر مکس راویہ انعکاس سے جانچا ہوتا ہے۔

اس قسم کے امتحان میں بھی آتش فشاںی راکھ پوری انرٹی ہے اور ہر لحاظ سے اس کے نتائج بالکل ویسے ہی ہیں جیسے کہ سطح چاند کے۔ صرف ایک

مقام یعنی ماہتاب کے دھانہ ارشاکس (Aristarchus) کے قریب کسی قدر فرق ہے یعنی معمولی روشنی میں وہ بالکل نہیں دکھائی دیتا اور بالائے سستی روشنی میں سیاہ عکس دیتا ہے ایسی تصویر راکھ کی نہیں ہو سکتی لیکن گندھک جو کسی کوہ آتش فشاں کے دھانہ پھیلی ہوا ایسا ہی عکس دے گی۔

یہ تمام شہادت سے یہی نتیجہ نکلتا ہے کہ سطح ماہتاب پر آتش فشاںی خاکستر کے سوا کچھ نہیں ہے کسی ایک ہی رنگ کی روشنی میں ہر رنگ گئی روشنی میں وہ بالکل خاکستری نظر آتی ہے اور اس کے ارتعاش کارحلمی ویسا ہی ہے ایصال حرارت میں بھی وہ راکھ کے مانند بہت کمزور ہے اور نظاہر رکھے میں بھی یہی معلوم ہوتا ہے کہ آتش فشاںوں کے داس میں بڑی ہوئی ہے۔

باب پنجم

سیارے

آفتاب کے گرد چکر لگانے والے سیارے تعداد میں نو ہیں زمین بھی ان ہی میں سے ایک ہے بقیہ آٹھ میں سے پانچ کا وجود تو تاریخی زمانہ کے قبل بھی معلوم تھا لیکن بقیہ تین جو آفتاب سے سب سے زیادہ دور ہیں نسبتاً حال میں معلوم ہوئے ہیں۔

تصویر نمبر ۱۲ سے اندازہ ہوگا کہ یہ نو سیارے جسامت میں ایک دوسرے سے کتنے مختلف ہیں۔ آفتاب سے جو سب سے قریب اور سب سے دور ہیں وہی قامت میں سب سے چھوٹے ہیں لیکن درمیانی فاصلہ والے (Jupiter) مشتری و زحل (Saturn) سب سے بڑے ہیں مشتری جو سب کے بیچ میں اور سب سے بڑا ہے نوٹ ہزار میل قطر رکھتا ہے اور اس کا حجم زمین سے تیرہ سو گنا زیادہ ہے مشتری و زمین میں وہی تناسب ہے جو ایک فٹ بال اور کھیلنے کی گولی میں ہے اور مریخ (Mars) تو شکل سے مٹر کے دانہ سے بڑا ہوگا۔

اگر ہم آفتاب اور سیاروں کو اسی سیما نہ پر تصور کریں جس پیمانہ پر تصویر نمبر ۱ میں دکھائے گئے ہیں تو قریب ترین سیارہ عطارد (Mercury) سورج کے چاروں طرف جس راستہ پر گردش کرے گا وہ کامل دائرہ نہ ہوگا لیکن سورج سے قریب ترین فاصلہ میں فنٹ کا ہوگا اور زمین اسی مناسبت سے ۵۰ فنٹ پر ہوگی اور بعید ترین سیارہ پلوٹو (Pluto) تقریباً نصف میل کے فاصلہ پر آئے گا۔

اس سے اب کو اندازہ ہوگا کہ نظام شمسی میں بہت سی فضا خالی ٹری سے لے کر عام طور پر فضا جیسی خالی ٹری سے اس کے مقابلے میں نظام شمسی کی یہ خالی جگہیں کوئی حیثیت نہیں رکھتیں۔ کیونکہ اگر اسی پیمانہ پر سناروں کو بٹھانا شروع کریں تو قریب ترین ستارہ تین ہزار میل کے فاصلہ پر ہوگا یعنی اتنی دور عنان لندن سے میوینک شہر ہے دیکھئے فضا کتنی خالی ہے۔

یہ تو سیارے سب سورج کے گرد ایک ہی سمت میں گردش کرتے ہیں اور جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں سب ایک ہی سطح میں آفتاب سے قریب ترین و بعید ترین سیارے عطارد زہرہ اور پلوٹو کے سوا بقہ تمام سیاروں کے اطراف ایک یا زیادہ تالوئی (Satellites) سیارے گردش کرتے رہتے ہیں چنانچہ مشتری وزحل کے اطراف کم از کم نو تالوئی سیارے ہیں بلکہ شاید اس سے بھی

زیادہ کیونکہ رصد گاہ لبیک (Luck) میں ڈاکٹر جفرس (Dr Jeffers) نے مشتری کے اطراف ایک مٹی سا ستارہ دیکھا ہے جو غالباً دسواں ثنائی ستارہ مشتری کے تابع ہوگا۔ اس کا قطر چند میل سے زیادہ نہیں معلوم ہوتا۔ تقریباً تمام ثنائی ستارے بھی اسی رخ پر گردش کرتے ہیں جس رخ پر ان کے اصل ستارے سورج کے گرد اور سب تقریباً ایک ہی سطح پر حرکت کرتے ہیں

ان ستاروں اور ثنائی ستاروں کے علاوہ اور بہت سے چھوٹے چھوٹے ستارے یا تو تابع ہیں جو اسی رخ پر آفتاب کے اطراف گردش کرتے ہیں جن کو ستارچے (Asteroids) کہتے ہیں سنہ ۱۹۳۳ء کے آخر تک ایسے ۱۲۶۴ ستارچے معلوم تھے۔ اسی طرح بہت سے مدار ستارے ہیں جو آفتاب کے گرد اسی ایک رخ پر گردش کرتے ہیں نظام شمسی میں ماہروی کا ایک ہی قانون ہر جگہ ہے سوال یہ ہے کہ اس قانون کی پابندی اور ہر ماہر و کار رخ قائم کیونکر رہتا ہے۔

اگر ستارے من مانے ایک خط مستقیم میں چلتے رہیں تو بہت جلد وہ فضا کے بیط کی گہرائیوں میں لاپتہ ہو جائیں گے۔ ہم اس دیا والے ۱۹ میل فی سکند کی رفتار سے رخ بنا دینے والی سر و فضا میں بھاگنے لڑائیں گے لیکن ہم پہلے باب میں پڑھ چکے ہیں کہ

ہماری زمین آفتاب سے اب بھی اتنے ہی فاصلہ پر رہتی ہے جتنے فاصلہ پر کہ کروڑوں سال قبل بھی اس سے معلوم ہوتا ہے کہ کوئی قوت ایسی ہے کہ جو ہماری زمین کو فضا میں اڑ جانے سے روکے ہوئے ہے جیسے کہ گھوڑے کو کا دایتے ہیں تو رسی اس کو ایک محدود دائرہ سے باہر نہیں بھاگنے دیتی ہے یہ قوت آفتاب میں ہے جس کو کشش ثقل کہتے ہیں وہ قصہ تو آپ کو معلوم ہو گا کہ نیوٹن نے جب ایک سیب کو زمین پر گرتے ہوئے دیکھا تو اس نے یہ دلیل قائم کی کہ جب زمین اپنے سے قریب اس پار کو کھینچی ہے تو اسی طرح اسے دور فضا کے اجسام مثلاً چاند کو بھی ایسی طرف کھینچتی ہوگی۔ وہ جانتا تھا کہ دور کی اشیاء کو تو زمین اتنی قوت سے کھینچ سکتی جتنی کہ قریب کی اس پار کو اس سے اس نے یہ اصول قائم کیا کہ زمین سے جس قدر فاصلہ بڑھتا جاتا ہے کشش اس فاصلہ کے مربع کی نسبت سے گھٹتی جاتی ہے یعنی جس طرح اس پار کے نور میں بہ لحاظ فصل ایک خاص تناسب سے کمی ہوتی جاتی ہے اسی طرح قوت کشش کا اثر بھی اشیاء کے فصل کے ساتھ کم ہوتا جاتا ہے۔

اس قاعدہ کے مطابق یہ معلوم کرنا دشوار نہ ہو گا کہ چاند پر زمین کی کشش کتنی ہے۔ ہم زمین کے مرکز سے جتنی دور ہیں اس سے ساٹھ گنا فاصلہ پر چاند ہے اس لئے سطح زمین پر کشش ارضی ۶۰۰ گنا

زیادہ ہے۔ نسبت اس مقام کے جہاں چاند ہے یہاں نواشیہ کے رین بزرگے کی رفتار ۱۶۔ فٹ فی سکند ہے اس لئے بیوش کے قاعدہ کے مطابق چاند (۱۶۰۰) فٹ یعنی تقریباً (۱۶) انچ فی سکند رین کی طرف کھینچا ہوگا۔ یہ کشش بہت ہی ضعیف ہے لیکن انہی کافی ہے کہ چاند کو مضا میں فرار ہونے سے روکے ہوئے ہے اور ایک مقررہ مدار میں اس کو مقید رکھے ہوئے ہے۔ چاند کی رفتار ایک ڈاک گاڑی سے چالیس گنا زیادہ یعنی (۲۴۰۰) میل فی گھنٹہ ہے لیکن ہر آن کشش اس کو زمیں کی طرف کھینچتی رہتی ہے جس کی وجہ سے وہ اسی فصل یاب بھی قائم ہے جس پر کہ ہزاروں سال قبل تھا۔

حس طرح کہ کشش ارضی چاند کو ایک تقریباً مدور حلقہ میں اپنے گرد پھراتی رہتی ہے اور اس سے ماہر ہیں جاننے والے اسی طرح کشش شمسی زمین اور دوسرے سیاروں کو آفتاب کے گرد گول یا تقریباً گول دائرہ میں حرکت کرنے پر مجبور کرتی ہے۔ جیسے ہم ایک رسی میں تھمر باندھ کر اپنے سر کے گرد چکر دیتے ہیں ویسے ہی یہ سیارے آفتاب کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ اپنے ہتھ کو آفتاب اور تھمر کو سیارہ اور رسی کو قوت کشش شمسی سمجھ لیجئے تو یہ مسئلہ صاف ہو جائے گا جتنا تیز تھمر چمکے گا۔ اس پر زیادہ دور رسی پڑے گی مشاہدہ سے معلوم ہو جائے کہ جو سیارے آفتاب سے قربت

رکتے ہیں وہ زیادہ تیز رفتار میں بہ نسبت دور افتادہ سیاروں کے اور اس لئے کشتِ تہمتی بر دیک والے سیاروں پر زیادہ قوی ہے بہ نسبت دور کے سیاروں کے۔ یہ عن مطابق ہے نیوٹن کے قائم کردہ اصول کے کہ قوت کشش فاصلہ کے مربع کے تناسب سے گھٹتی جاتی ہے اسی اصول کے مطابق سیاروں کا فصل اور ان کی رفتار معلوم ہوتی ہے سیارہ کی رفتار اور فصل قوت کشش کی مناسبت سے رہتی ہے تاکہ وہ اپنے مدار سے باہر نہ جاسکے۔

اس لئے مخالفہ یوٹو۔ عطارد (Mercury) بہت کم وقت میں آفتاب کے گرد ایک چکر کر لیتا ہے نہیں ہی مہینہ میں وہ ایک چکر پورا کرتا ہے اور اس لئے سال میں تین مرتبہ وہ صبح کو نمودار ہوتا ہے اور چار مرتبہ تمام کو، برخلاف اس کے یوٹو ڈھاتی سو سال میں پورا ایک چکر آفتاب کے گرد کر سکتا ہے اس لئے یہ سالہا سال آسمان میں ایک ہی مقام پر نظر آتا ہے۔ دوسرے سیارے اسی طرح مختلف معیار میں ایک چکر پورا کر لے ہیں چنانچہ زہرہ سات ماہ میں، مین ایک سال میں، مریخ دو سال میں، مشتری بارہ سال میں اور زحل ۲۹ ½ سال میں ایک چکر پورا کرتے ہیں

آفتاب آگ کی طرح چاروں سمت میں حرارت و روشنی پھیلاتا ہے سیارے جو کیداروں کی طرح اس آگ کے کنارے کھڑے ہیں بھرتے رہتے ہیں اس لئے ان میں سے جو قریب ہیں وہ بے انتہا

گرم اور جو بہت دور ہیں وہ اتنے ہی سرد ہوں گے۔ سزا اس کے کہ جو ان کے اندر کوئی اسی حرارت ہو جو ان کو گرم کرتی ہو۔

اگر کسی سیارے میں خود ذاتی حرارت نہیں ہے تو وہ اتنی ہی حرارت کا اشعاع کرے گا جتنی کہ آفتاب سے اس کو پہنچے گی اس حرارت کی مقدار تو آسانی سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ لیکن کتنی حرارت اس سیارے سے خارج ہوتی ہے اس کا انحصار اس سیارے کی سطحی درجہ حرارت پر منحصر ہے اس لئے کہ اس کی سطح جتنی زیادہ گرم ہوگی اتنا ہی حرارت کا اشعاع یا اخراج زیادہ ہوگا۔ جس سیارے میں کوئی داخلی حرارت نہیں ہے وہ اس اتنی حرارت فائیم رکھ سکے گا جتنی کہ آفتاب و اشعاع کے بعد بچ رہے اگر وہ اپنے محور پر بہت سرعت سے گھومنا ہے تو اس کے ہر حصہ پر یکساں حرارت رہے گی جیسے کہ مکرہی کی رال کو جلدی آگ کے سامنے بھرا لے رہیں تو اس کا ہر حصہ یکساں بھننا رہتا ہے۔ لیکن دائرہ یہ ہے کہ اکثر سیارے اپنے محور پر بہت آہستہ آہستہ گھومنے ہیں جس کی وجہ سے ان کا وہ رخ جو آفتاب کی طرف رہتا ہے بہت گرم رہتا ہے۔ اور دوسرا رخ جو آفتاب سے مخالف سمت میں تاریک پڑا ہوا ہے بہت ٹھنڈا رہتا ہے جس کی وجہ سے دن اور رات کے وقت سیاروں کے درجہ حرارت میں غیر معمولی تفاوت پایا جاتا ہے اور سیارے کی سطح کے کسی مقام پر ایک درجہ حرارت

نایم نہیں رہتا بلکہ گھٹنا بڑھتا رہتا ہے۔

آفتاب سے جو حرارت زمین کو پہنچتی ہے اس کو آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے اور اس حرارت کو فضاء میں بذریعہ انواع خارج کرنے کے لئے زمین کی اوسط درجہ حرارت ۵۴ درجہ فارن ہائٹ (Fahrenheit) رہنا چاہئے اور یہ درجہ حرارت پانی کے نقطہ انجماد کے قریب قریب ہے یعنی اس سے کم حرارت ہو تو پانی منجمد ہوتا ہے۔ اندازہ اس صورت میں ہے کہ زمین ایک ٹھوس اور تاریک کرہ کی شکل میں ہوتی اور اس کے اطراف ہوا کا غلاف نہ ہوتا۔ اس لئے زمین کے اطراف کی ہوا اور اس کی موجودہ سطحی حالت کی رعایت رکھنے کے بعد بھی ہم دیکھتے ہیں کہ معمولاً زمین پر ۵۴ درجہ حرارت رہتی ہے جس اوسط سے زیادہ جو حرارت زمین پر پائی جاتی ہے اس سے معلوم ہوتا ہے کہ زمین کی معمولی حرارت صرف آفتاب سے اکتساب کردہ نہیں ہے بلکہ کسی اور ذریعہ سے اس کو مزید حرارت ملتی ہے۔ یہ حرارت غالباً شعاع زن (Radio Active) اجزاء سے پیدا ہوتی ہے جن کا وجود زمین کی بالائی پرت میں ہونا باب اول میں بیان ہو چکا ہے۔

اسی طریقہ سے دوسرے سیاروں کا درجہ حرارت جو آفتاب سے ان کو پہنچتی ہے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقہ پر عطارد (Mercury) کی حرارت ۳۴۳ درجہ فارن ہائٹ

(Fahren heit) اور پلوٹو کی صفر سے نیچے ۳۸۰ درجہ فارن ہٹ ہوئی چاہئے۔ آٹھ حرارت پیمانے دیکھنے پر معلوم ہوتا ہے کہ واقعی ان سیاروں کی حرارت اسی کے گنگ بھگ ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ زمین کی طرح ان سیاروں میں کوئی ذاتی حرارت نہیں ہے۔ اور جو کچھ حرارت اس میں ہے وہ صرف آفتاب کے اشعاع کا نتیجہ ہے۔

آفتاب سے قریب ترین سیارہ عطارد (Mercury) کی حرارت قابل مطالعہ ہے اگر عطارد سرعت کے ساتھ ایسے محور پر گردش کرے تو اس کی حرارت کیساں ۳۴۳ درجہ پر رہے۔ اس کی گردش خنثی سمت ہوگی اتنا ہی زیادہ تفاوت اس اوسط سے ہوگا۔ اور اگر وہ سدا ایک ہی رخ آفتاب کی طرف رکھے جیسے کہ مانتا ہے۔ ایک ہی رخ ہمیشہ زمین کی جانب رہتا ہے تو اس کا یہ رخ جو آفتاب کے سامنے رہے گا ۳۴۳ درجہ حرارت سے کہیں زیادہ گرم ہوگا گا۔ اور جو حصہ آفتاب کی اشعاعوں کی زد سے محفوظ و پوشیدہ رہے گا وہ اس درجہ حرارت سے بہت کم ہوگا۔ حساب سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ جو حصہ عطارد (Mercury) کا سدا آفتاب کے سامنے رہے گا اس کے مرکز پر درجہ حرارت ۵۷۵ ہوگا متبادہ سے بالکل یہی حالت پائی جاتی ہے اور عطارد کا وہ حصہ جو عین آفتاب کی زد میں ہے تقریباً یہی درجہ حرارت رکھتا ہے۔ یہ ثبوت اس بات کا ہے کہ عطارد کا

ایک ہی رخ سدا آفتاب کی سمت میں رہتا ہے۔ اس کے معنی یہ ہوتے کہ اس کے نصف حصہ پر سدا دن رہتا ہے اور نصف پر سدا رات۔ دن والے حصہ میں درج حرارت ہمیشہ ۵۰، ۶۰ ہوتا ہے یعنی وہاں اسی گرمی رہتی ہے کہ پانی رقیق شکل میں نہیں رہ سکتا اسی گرمی میں کرہ ہوائی کارہنا ممکن ہے اس لئے کہ عطار دکا حم رین سے ۱۰ ہے اور اس لئے اس کی قوت کشش بمقابله کشش ارضی کے بہت ہی خفیف ہوگی اور اس لئے ہر ذرہ یا سالمہ جس کی رفتار سود ویل فی سکند بھی ہو اس کی سطح پر جاکم نہیں رہ سکتا جس شدت کی گرمی عطار (Mercury) کے اس روشن و سوراخہ رہے اس کے اتر سے ہوا کا ہر سالمہ اتنی رفتار فوراً پیدا کر لے گا۔ اور اس لئے اگر عطار دکا کے اطراف کسی دھن ہوا کا کرہ رہا بھی ہو تو وہ بہت جلد غائب ہو گیا ہوگا اس کی عینی تصدیق اس وقت ہو سکتی ہے جب عطار د آفتاب کے سامنے سے گزرنا ہے ایسے وقت وہ بھی یا دکی طرح ایک بالکل ستارہ کی شکل میں دکھائی دیتا ہے جس کے کنارے بہت ہی صاف طور پر نمایاں رہتے ہیں کیونکہ ہوا کا وجود نہ ہونے سے آفتاب کی شعاعوں کو منعطف کرنے کا کوئی درجہ نہیں ہے۔ (Refract)

چونکہ عطار د آفتاب سے بہت ہی قریب ہے اور آفتاب کی شعاعیں جبکہ چونکہ کر دیتی ہیں اس لئے اس کی سطح کی حالت دیکھنا بہت دشوار ہے پھر بھی کو کشش سے اس کی سطح پر بھی ہی مسم کے

علامات نظر آ سکتے ہیں جیسے کہ چاند کی سطح پر صاف صاف دکھائی دیتے ہیں اور یہ اندازہ ہوتا ہے کہ اس کی سطح بھی چاندی کے مانند نامہوار آئینہ فشانہ خاکستر سے بٹی پڑی ہے۔

آفتاب سے قریب تر سیاروں میں عطارد کے بعد زہرہ (Venus) ہے جو اودوں کے مقابلہ میں زمین سے سب سے زیادہ متاثر ہے۔ بہت سے اعتبارات سے اس کو زمین کی جڑواں بہن کہہ سکتے ہیں۔ اس کا قطر تقریباً زمین کے مساوی یعنی ۳۸۷۰ میل ہے زمین کا قطر ۷۹۰۰ میل ہے لیکن اس کا مادہ زمین کو تھا لیکن دراز زیادہ پھیل چلا ہے یعنی اس کا مادہ کا وزن پانی کے مقابلہ میں ۸۶٪ ہے اور زمین کا ۵۲٪ اس کا نیچر ہے کہ زہرہ کا کل مواد زمین سے ۱۹ بصدی کم ہے۔ اور اس کی سطح پر کثرت زمین کے مقابلہ میں ۱۵ بصدی کم ہے کوئی ۶۰ درجہ ہارسلم زہرہ (Venus) کی سطح پر اگر ۶۲ میل فی سکند رفتار حاصل کرے تو وہ مضامین آڑ جائے گا۔ برخلاف اس کے زمین پر جب ۳۹۰۰ میل فی سکند کی رفتار ہو وہ زمین کی کثرت سے باہر نہیں جاسکتا۔

اس حد تک تو یہ دونوں سیارے ایک دوسرے کے مانند ہیں دونوں میں جو فرق ہے وہ محض اس وجہ سے ہے کہ زہرہ (Venus) مقابلہ زمین کے آفتاب سے قریب تر ہے۔ چنانچہ زہرہ کا اوسط درجہ حرارت زمین سے ۴ درجہ فارن ہائٹ زیادہ ہونا چاہئے۔ اس درجہ

حرارت پر بھی پانی رقیق شکل میں رہ سکتا ہے اور اس سیارہ کے گرد ہوا کا وجود بھی ممکن ہے اس لئے ہم توقع کر سکتے ہیں کہ زمین کی طرح وہاں بھی سمندر ہوں گے اور دریا کڑھ ہوا ہوگا اور بادل، بارش ہوگی اور طوفان

زہرہ (Venus) کے کڑھ ہوا و بارش کے متعلق ہمارا یہ اندازہ تحقیق کرنے پر صبح پایا جاتا ہے۔ ان شاذ موقعوں پر جب کہ زہرہ کا آفتاب کے سامنے سے گزر جاتا ہے تو اس کی شکل چاندی عطار دے بالکل مختلف نظر آتی ہے۔ جب کبھی وہ سورج کے سامنے آئے لگتا ہے یا جب سورج کے سامنے سے شے لگتا ہے تو چاندی عطار کی طرح اس کی سیاہ ٹمکیہ کا کنارہ صاف صاف نظر نہیں آتا بلکہ اس کے اطراف پہلے ایک زرد رنگ کی روشنی نظر آتی ہے۔ اور یہ رنگ محض اس وجہ سے پیدا ہوتا ہے کہ آفتاب کی سیارے شعاعوں کو کی کڑھ ہوا (Atmosphere) میں سے گزرا پڑتا ہے سرسری مطالعہ سے بھی معلوم ہوتا ہے کہ اس سیارے کے گرد بادلوں کا ایک غلاف سارہوتا ہے۔ بادلوں کا یہ یرت اتنا کثیف ہوتا ہے کہ زیرین سرخ (Infrared) شعاعوں کی مدد سے بھی ہم اس کے اس پار رنگ نہیں دیکھ سکتے۔

زہرہ (Venus) کے اطراف کھربوں بادلوں کا پردہ اس وجہ سے رہتا ہے کہ اس کی حرارت اس قدر ہے کہ پانی ہر وقت ابھارت کی شکل اختیار کرتا رہتا ہے۔ بہر حال سب کچھ بھی ہوا بادلوں کا وجود اور

اس کی کثافت نہ ہرہ کی اہل زمین دیکھنے سے ہم کو محروم رکھتی ہیں اہلیوں کہنے کہ ہم نہ ہرہ کی صرف فضائے قائمہ (Stratosphere) کا مطالعہ کر سکتے ہیں یعنی وہ حصہ جو گرد و ابر کے اوپر ہے ۔

آپ کو یاد ہو گا کہ زمین کے (گڑھ سکون) (Strato- sphere) فضائے قائمہ کے اجزائے ترکیبی کا علم ہم نے آفتاب کی شعاعوں سے جو اس کے اندر سے گذرتی ہیں حاصل کیا تھا ۔ اس طرح ہم کو معلوم ہوا تھا کہ بعض طول (Length) کی شعاعیں اس سرل سے گذرنے میں جوڑی جاتی ہیں اور اس طرح ہم نے اس فضا میں اوزون (Ozone) کی موجودگی کا پتہ لگایا تھا ۔

اسی طریقہ پر نہ ہرہ کے متعلق بھی ہم معلومات حاصل کر سکتے ہیں ہم اس کے بادلوں کو اسی روشنی میں دیکھتے ہیں جو آفتاب سے ہم تک پہنچنے میں دو مرتبہ نہ ہرہ کی فضائے قائمہ میں سے گذر چکی ہیں ۔ ایک مرتبہ نو بادلوں تک پہنچنے میں اور دوسری مرتبہ منعکس ہو کر بادلوں سے ہم تک آئے ہیں ۔ اس شعاع کا جب ہم اس شعاع سے مقابلہ کرتے ہیں جو راست آفتاب سے ہم تک آتی ہے تو ہم دیکھتے ہیں کہ بعض طول کی موجیں اس شعاع میں معقود ہیں ۔ اس فقدان کا باعث نہ ہرہ کی فضائے قائمہ کے سوا اور کیا ہو سکتا ہے اور اس سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ اس فضائے قائمہ کے اجزائے ترکیبی کیا ہیں ۔

اس ترکیب سے فوراً معلوم ہو جاتا ہے کہ زمین اور نہ ہرہ کی فضائے

قائمہ (Stratosphere) میں نمایاں اقلیاز ہے زہرہ کی فضا میں ابخرات آب کا وجود ہے اور یہ کوئی تعجب کی بات نہیں کہ خود زمین کی فضا کے قائمہ میں ابخرات آب بہت کم مقدار میں ہیں دونوں میں اہم اختلاف یہ ہے کہ زہرہ د Venus کی فضا کے قائمہ میں آکسیجن کا وجود ہی نہیں ہے۔ اس کی اہمیت کا اندازہ کرنے کے لئے ہم کو ذہن نشین رکھنا چاہیے کہ اکثر کیمیاوی اجزاء آکسیجن سے ملنے کا اشتیاق رکھتے ہیں۔ چنانچہ دھاتوں کا زنگ آلودہ ہونا یا تیراب میں گل جانا یا آگ میں جل جانا اسی عمل کا نتیجہ ہوتے ہیں آکسیجن کی طلب اس قدر شدید ہے کہ تعجب ہوتا ہے کہ خالص آکسیجن ہوا میں بانی کو نہ کر رہ جاتا ہے اس کا سبب غالباً یہی ہے کہ زمین کے نباتات کثیر مقدار میں آکسیجن خارج کرتے رہتے ہیں۔ زمین کے پودے اور درخت آکسیجن پیدا کر کے کارخانے ہیں اس لئے زہرہ کی فضا میں آکسیجن کا عدم وجود اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اس کی سطح پر نباتات کا وجود نہیں ہے

سرخ زہرہ د Venus کی طبیعی کیفیت عطارد (Mercury) اور چاند سے بالکل مختلف اور کسی قدر زمین سے مشابہ ہوگی چاند اور عطارد کی سطح پر خشک اور تپتے ہوئے پہاڑی ریگستان ہوں گے۔ کیونکہ آفتاب سے قریب کی وجہ سے جو رخ آفتاب کی طرف ہو گا وہ تپتا رہتا ہو گا۔ اور جو رخ آفتاب سے مختلف سمت میں ہو گا وہ سردی سے بچ رہتا ہو گا۔ اور اس کی سطح پر نہ بارش ہوگی نہ آندھی اور طوفان۔ زہرہ پر بھی

پہاڑی ریگستان ممکن ہے کہ ہوں لیکن وہ بالکل خشک اور تیتے ہوئے
 نہیں ہو سکتے اور نہ سدا یکساں حالت میں رہتے ہوں گے۔ اگر کہ زہرہ
 (Venus) بھی اپنے محور پر اسی رفتار سے گردش کرتا ہوتا جیسا کہ
 زمین تو اس کی سطح پر بھی بجارتی ہوائیں اس طرح چلتی رہیں جیسی کہ زمین پر
 چلتی ہیں اور ایسی ہی خشکی اور مار کے موسم ہو لے جیسے یہاں ہوتے ہیں
 عطار کے تعلق موسم ملا چکے ہیں کہ اس کا ایک ہی
 رخ ہمتہ آفتاب کی سمت میں رہتا ہے کچھ ٹھٹھ نہیں کہ زہرہ کا بھی
 یہی حال ہو۔ مگر اس کا رخ یلٹتا رہتا ہے تو بے انتہا سست رفتار
 سے۔ پس یا تو زہرہ کے بھی ایک رخ پر سدا دل رہتا ہے اور دوسرے
 پر سدا رات رہتی ہے جیسے کہ عطار دہرنا نہیں لو پھر زمین کی طرح اس کے
 ہر حصہ بردن اور رات دونوں کا عمل ہوتا ہے لیکن اس آخری صورت میں زہرہ
 کے دن رات ہماری زمین کے دن رات کی طرح منحصر نہیں ہوتے ہوں گے
 بلکہ ہب ہی طویل ہوتے ہوں گے ہر حال باتش باؤ اندھی کا وجود تو نہیں ہو گا
 پس ہمیشہ گرم و تراب و ہوا رہتی ہوگی۔

بہت ممکن ہے کہ زہرہ (Venus) کی سطح اس وقت ایسی
 حالت میں ہو جس حالت میں کہ زمین کی سطح کو ڈرڈن سال قبل تھی جب کہ
 کوئی آثار حیات موجود نہ تھے۔ اور جس کے طور پر حد کو اس کی سطح اور
 کرہ ہوا کے عناصر ترکیبی میں سد بلی پیدا کی۔ زمین کی پیدائش کے
 ابتدائی اواب کا ہم مطالعہ کریں تو ایک زمانہ ہم کو اسلئے محاجب کہ

میں مقابلہ موجود رہانہ کے بہت زیادہ گرم بھی۔ خواہ بہ حرارت اس سبب سے رہی ہو کہ اس کا ذاتی خزانہ حرارت سمور تھا یا اس وجہ سے کہ اس وقت آفتاب کی حرارت بڑھی ہوئی تھی اور وہ زیادہ دافر شعاعیں بھیج سکتا تھا بجز اس زمانہ میں جو حالت زمین کی رہی ہوگی۔ وہی اس زہرہ کی قیاس کی جاسکتی ہے بلکہ ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ مستقبل میں زہرہ کی بھی وہی حالت ہو جائے گی حواب زمین کی ہے۔ گو اس وقت زہرہ پر نباتات کا وجود نہ ہو لیکن آئندہ ان کا وجود میں آنا عین ممکنات سے ہے اور مائیات کے ساتھ ہی ہوا میں اکسیجن جمع ہو جائے گا اور پھر دوسرے ذی روح کی پیدائش بھی شروع ہو جائے گی لہٰذا یہ محض قہاسات ہیں۔ حیات کے معنی اور نوعیت معلوم کرنا انسانی دماغ کی بات نہیں ہے جسے معلوم کہ زہرہ پر حیات کی کیا صورت ہوگی یا حیات کا وجود ہی نہ ہوگا۔ سچ تو یہ ہے ہم کو کچھ معلوم نہیں۔ اور عقلی گدے لگانے کا ہم کو کوئی حق بھی نہیں زہرہ سے زیادہ فصل پر سیاروں میں ہماری زمین بھی ہے اور اس کا مطالعہ ہم کافی تفصیل سے پہلے کر چکے ہیں اس کے بعد مریخ کا مہر ہے۔ زہرہ اگر زمین کی حرطوں بہن ہے تو مریخ اس کا چھوٹا بھائی ہے اگر زہرہ زمین کی گرم تر حالت کی تصویر پیش کرتا ہے تو مریخ سرد تر حالت کا آئینہ دار ہے۔ اگر زہرہ زمین کی ماضی کی صورت پیش کرتا ہے تو مریخ مستقبل کی کیفیت کا عکس ہے۔

فامست اور حجم میں مریخ، زمین یا زہرہ کا مقابلہ نہیں کر سکتا کہ زمین کو

نصف قطر سے کچھ زائد اس کا قطر ہے اور حجم میں تو زمین سے تقریباً
 دس حصہ کم ہے۔ اور پھر اس کے اجزائے ترکیبی اتنے ٹھوس نہیں ہیں
 جتنے کہ زمین و زہرہ کے اور اس لئے اس کی قوت کشش بھی بہت
 خفیف ہے۔ اس کی سطح پر ہم بمقابلہ زمین کے ایک حصہ میں تنگنا
 حاصل کر سکتے ہیں اور گہنی بلندی تک پہنچ سکتے ہیں (اور چاند پر زمین سے
 چھ گنا) ایک ذرہ یا سالہ ۳۱ میں فی سکند کی رفتار حاصل کرتے ہیں اس
 کی سطح سے پرواز کر کے فضا میں لایہ ہو جائے گا۔ حالانکہ زمین
 پر جب تک ۹۰ میں فی سکند کی رفتار حاصل نہ ہو زمین کی کشش کے دائرہ
 سے باہر نہیں جاسکتا۔ اگر مریخ (Mars) آفتاب سے اتنا
 قریب ہوتا جتنا کہ عطارد (Mercury) ہے تو اس کے کرہ ہوا
 کے سالمات حرارت کی وجہ سے بہت جلد یہ رفتار ۳۱ میل فی سکند
 کی حاصل کر سکتے اور اب تک سب کے سب اڑ گئے ہوتے۔ مگر وہ
 تو کہتے کہ مریخ آفتاب سے بہت دور ہے اس لئے کہ اس کے ارد
 گرد ہوا کا ایک حصار دبیر کرہ بانی ہے۔

زہرہ (Venus) کی طرح مریخ سے بھی حیرت انگیز ہم تنگ
 پہنچتی ہے وہ دو مرتبہ مریخ (Mars) کے کرہ ہوا سے گزر کر
 آتی ہے اور اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس روشنی میں بھی قیامت کی جڑیں
 مفقود نہ ہوں گی اور اس سے ہم یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ مریخ کی ساخت کن
 اجزاء سے بنی ہے لیکن اس روشنی کا تجربہ کرنے پر کوئی کمی معلوم

نہیں ہوتی۔ رصد گاہ ماؤنٹ ویسن (Mount Wilson) کے علمائے ہیڈیٹ نے وہاں کے قوی ترین آلات کی مدد سے بہتیرا تلاش کیا کہ اس کی فصا میں آکسیجن یا انجراث کا وجود معلوم کریں لیکن ان کو کوئی پتہ آکسیجن کا نہیں ملا اور ال کا خیال ہے کہ اگر آکسیجن ہو بھی تو فی مربع میل اس مقدار آکسیجن کا جو اسے ہی رقبہ زمین پر پایا جاتا ہے۔ باب

وال حصہ بھی نہ ہوگا۔

انجراث آب کا بھی کوئی پتہ نہیں چلتا لیکن قرآن سے اس کا وجود معلوم ہوتا ہے۔ مریخ (Mars) پر بھی تغیرات موسم سرا وگرا ماسی طرح ہونے میں جیسے ہماری زمین پر اور مشاہدہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کی بعض سطحی خصوصیات میں تغیر موسم کے ساتھ ساتھ تبدیلی واقع ہوتی ہے مثلاً حاروں کے زمانہ میں اس کے قطبین پر سفید چوٹیاں دکھائی دیتی ہیں جو گرمیوں میں غائب ہو جاتی ہیں قیاس کیا جاتا ہے کہ یہ برف ہوگی۔ مارف کے گالے ہوا میں اڑتے ہوں گے مگر ممکن ہے نہ

علامات برف کے نہ ہوں بلکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ہو۔ (Carbon di

Oxide) یا منجہ انجراث آب کے سوا اور کوئی نئے ہو

مریخ کے ہر موسم بہار میں اس کی سطح پر سیاہ سیاہ دھبے نظر آیا کرتے ہیں اور بھر خزاں میں غائب ہو جاتے ہیں خصوصاً مریخ (Mars) کے منطقہ حارہ و جنوبی نصف کرہ میں پہلے لوگوں نے ان دھبوں کو سمندر خیال کیا لیکن اب اس کی تردید ہو گئی ہے۔ اس لئے کہ ان کا رنگ بہت

جلد جلد بدلتا ہے۔ حتیٰ کہ چند مہینوں میں گہرے سبز سے کٹھنی رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور پھر چند مہینوں کے اندر ہی کٹھنی سے سیلے۔ علاوہ اس کے جس طرح ماہتاب کے خیالی و فرضی سمندر شعاع آفتاب کو منعکس کر کے سے معذور یا نئے جلتے ہیں اس کی بھی یہی حالت ہے حالانکہ اگر پانی کا وجود نہ ہو تا تو لازماً یہ شعاع منعکس ہوتیں۔ کسی زمانہ میں علمائے ہنیت نے ان وصفوں کو جگل اور درختوں کی علامت خیال کیا تھا۔ لیکن اس کے بعد سطح مریخ کا بغور مطالعہ شروع ہوا تو معلوم ہوا کہ اس کی زمین بھی ارضی ماہتاب کے مانند خاکستری تر دانت فشانہ مادہ سے مرکب ہے نہ جو سیاہ دھبے ہم کو نظر آتے ہیں وہ غالباً مریخ کی مردہ زمین پر بارش کے مانی کے سبب سے ہوتے ہیں

پس اگر ہم کو ایسی ہوائی مریخ (Mars) دکھ لے جانا ہے تو پہلا اور پانی کا بندوبست لازمی ہو گا اور ہم کو بہت ہی حراب آب و ہوا کا سامنا کر لے کے لئے بھی تیار رہنا چاہئے

مریخ بھی دن اور رات اسی طرح ہونے میں جیسے زمین پر۔ وہ ۲۴ گھنٹے ۴۰ منٹ میں ایک چکر پورا کرتا ہے گویا وہاں کا دن ہمارے دن سے دراز ہوتا ہے۔ اور چونکہ مریخ کا محور ۲۵ درجہ انٹ کے زاویہ پر تڑپا ہے اور زمین کا محور ۲۳ درجہ ۴۰ منٹ کے زاویہ پر ہے اس لئے وہاں سردی و گرمی سننا زیادہ شدت کی ہونی ہوگی اس کے علاوہ ایک اور سبب بھی اختلاف آب و ہوا کا ہے

سورج کے گرد رہیں گا راستہ تقریباً دائرہ کی شکل میں ہے۔ اگرچہ پورا پورا دائرہ نہیں اس لئے کہ دسمبر میں یہ مقابلہ حوں کے سورج سے زمیں کا فاصلہ ۳۴ صدی کم ہوتا ہے۔ شمالی نصف کرہ والے دسمبر میں آفتاب سے قریب تر رہتے ہیں اور جنوبی نصف کرہ والے گرمیوں میں آفتاب سے قریب تر رہتے ہیں یہ حقیقت سائنس دانوں کی مشاہدات سے ثابت ہے کہ زمین کے بائیں اور گریڈوں میں زیادہ فرق نہیں ہونے دینا بہر حال اس کے جنوبی نصف کرہ میں ان دونوں موسموں میں بہت تفاوت ہو جاتا ہے چنانچہ قطب جنوبی پر حادثے اور گرمی میں بہت فرق ہے بہت قطب شمالی کے۔

یہ بھی زمین کا فاصلہ آفتاب سے اسنا زیادہ کم و بیش نہیں ہوتا کہ مایاں فرق آب و ہوا میں ہو جائے۔ مریخ کا حال اس سے جدا ہے۔ اس لئے کہ اس کا راستہ زمین کے راستہ کی طرح دائرہ کی شکل میں نہیں ہے۔ آفتاب سے ہمارے فاصلہ میں ۱۴۸ لاکھ میل سے زیادہ کا تفاوت نہیں بڑا لیکن مریخ کے فاصلہ میں دو کروڑ ساٹھ لاکھ میل سے زیادہ فرق ہو جاتا اور ادراد پر ۱۴۸ لاکھ میل سے کم ہی رہتا ہے پس جب مریخ Mars آفتاب سے قریب رہے ہوں گے تو اس کی آب و ہوا خاصی گرم ہو جاتی ہے اور جب وہ دور ہٹ جاتا ہے تو اس کی آب و ہوا زیادہ سرد ہو جاتی ہے عام سردی و عام گرمی کی کئی لکھوں گرمیوں کے معیاری موسموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ مریخ پر زیادہ سے زیادہ گرمی (یعنی اس زمانہ میں حکمہ

مریخ سورج سے سب سے زیادہ قریب ہوتا ہے (وسط موسم گرما سے کچھ سی پہلے جنوبی کرہ میں پائی جاتی ہے موسم سرما اگر ماہیں انتہائی فرق دیکھنے کے لئے جس طرح زمین کے جنوبی کرہ کا سفر کرنا چاہئے اسی طرح مریخ کے بھی جنوبی نصف کرہ میں ہی یہ فرق زیادہ نمایاں ملے گا۔ اور یہ فرق زمین والے فرق سے بہت زیادہ ہوگا

اگر ہم کو ایسی ہوائی مریخ پر اتارنی ہے تو جو تھوڑی بہت گرمی ہے اس سے فائدہ اٹھانا چاہیے اگر یہ معلوم یہ ہوگا کہ ہے بہت کم۔ ہم کو اس وقت وہاں بھیجا جائے جسکے مریخ (Mars) آسمان سے قریب سر رہتا ہے۔ یعنی موسم گرما کے درمیانی زمانہ میں، اور ہم کو خط استوا کے کسی قدر جنوب کی، حباب دویہر کے وقت اتارنا چاہئے۔ اس وقت وہاں ہم کو ۶۰ درجہ فارن ہائٹ تک گرمی محسوس ہوگی اگر ہم نے بہ امید باندھ رکھی ہے کہ ہم کو مریخ میں عمدہ اور گرم آب دہوا نصیب ہوگی لوائسوس ہے کہ حوں حوں تلخ ہوتی حائے گی ہم کو مایوس ہو مایو بیگا کہو کہ وہاں نہ لوابر کا وجود ہے اور نہ کرہ ہوا کا جو اس سیارے کی حرارت کو حد رکھ سکے جو ہی آفتاب کی براہ راست اشعاع کم ہوتی شروع ہوتی ہے، سردی نہایت تیزی کے ساتھ بڑھتی جاتی ہے جیسا کہ ہم نے کے رنگینانی حصوں میں ہوتا ہے اللہ یہاں مریخ میں زمین سے بہت زیادہ ایسا ہوتا ہے۔ مریخ (Mars) پر تو عروب آفتاب سے قریب ہی ٹھہرا دہنے والی سردی شروع ہو جاتی ہے۔ اور طلوع آفتاب کے

میل تک ۲۰ درجہ صفر سے بچے پارہ گر جائے گا۔
 مریخ میں اس سے بہتر موسم کی توقع نہ کرنی چاہئے۔ اگر ہم قطبین کی
 طرف جائیں تو صفر سے ۱۰۰ درجہ کم فاول ہارٹ تک سردی ملے گی۔ اور اگر
 ہم اس زمانہ میں جائیں جبکہ بہ سیارہ آفتاب سے بعید ترین فاصلہ پر رہتا
 ہے تو سیارہ کا سارا درجہ حرارت اس سے بھی زیادہ کم ہو جائے گا اور اس
 کی تمام سطح پر شاید ہی کوئی ایسی جگہ مل سکے جہاں درجہ حرارت نقطہ انجماد سے
 اوپر ہو۔

ہم متنازع ہیں کہ مریخ کی سطح ماہتاب سے شاید کچھ متناہ ہے
 اس لئے اگر ہم اس کی سطح پر قدم رکھیں تو ہم کو بے بسی مناظر ملیں گے جسے
 ماہتاب پر ہم کو دلوں پر کسی قسم کے نباتات یا نئے کی شکل ہی سے توقع
 کرنی چاہیئے۔ اس کے لئے نہ اتنی رطوبت ہے جتنی کہ زمین پر۔ مریخ کی
 فضا میں اتنا آکسیجن ہے جتنا کہ نباتات کی موجودگی میں ہونا چاہئے۔ کم سے
 کم زمین جیسی نباتات تو شاید ہی ملے۔ اس لئے کہ رطوبت اور آکسیجن کی جس تعداد
 کی ضرورت ہے وہ مریخ پر نہیں ملتی۔

سوال یہ ہے کہ کیا دلوں مریخی ماسندے ہم کو میں گے کچھ عرصہ
 قبل یہ سوال جس قدر بھان و خوش بیدار کرتا تھا وہ کیفیت اب باقی نہیں رہی
 کہ یہ کہ مریخ کے متعلق اب زیادہ قطعی معلومات حاصل ہو چکی ہے۔
 ۱۸۷۷ء میں ایک اطالوی سائنس دان سیارہ

Schiaparelli نے ایک کم قوت دور میں سے مریخ (Mars)

کا بہت گہرا مطالعہ کیا اور اعلان کیا کہ ان بڑی لکیروں کے علاوہ جو سمندر کی طرح معلوم ہوتی ہیں۔ وہاں کچھ باریک لکیریں بھی ہیں۔ ان کو اس سے اٹا دی زبان میں ”کینالی“ (Canal) کے نام سے موسوم کیا۔ اس لفظ سے وہ صرف یہ ظاہر کرنا چاہتا تھا کہ ونس (Venice) کی گراڈ کینسل (Grand Canal) اور دوسری پانی کی بڑی بڑی مالیں کی طرح یہ بھی پانی کی نالیاں ہیں۔ اس کا مطلب اس لفظ سے ہرگز وہ نہیں تھا جو انگریزی زبان میں اس لفظ کے ہوتے ہیں۔۔۔۔۔ یعنی پانی کی سیدی سیدی انسانی گلیاں جنہیں صاحب عقل انسانوں نے بنایا ہو لیکن جب اس کا ترجمہ انگریزی میں ہوا تو اس لفظ کا مترادف (Canal) ”نہر“ قرار دیا گیا اور اس سے لوگوں نے یہ محبت قائم کی کہ جب اس کی سطح پر بہریں بھی ہوتی ہیں تو ان کے سامنے والے لوگ بھی ضرور ہوں گے۔ اسی زمانہ سے اب تک یہ محبت قائم ہے۔

مالیہ تختیں تو ان نالیوں کے وجود کو بھی مشتبہ قرار دیتی ہے یہ بات فقویا طے شدہ ہے کہ ہنسٹ داں مرچیر دو قسم کے خطوط دیکھتے ہیں ال کو اگر ٹھیک ٹھیک بیان کیا جائے تو ایک کو ”واقعی“ کہیں گے اور دوسرے کو ”خیالی“ جب ناکافی روشنی میں ہماری آنکھیں پسیدوں کو مغیر دیکھنے کی کوشش کرتی ہیں تو انھیں سادہ دھتوں کے بیچ بیچ میں جالی خطوط نظر آتے ہیں میرے ایک ہیٹ داں دوست نے اس کا اس طرح مظاہرہ کیا کہ انھوں نے ایک سیارہ کی روشن تصویر اپنے باغ کے ایک کونہ پر رکھ دی اور اپنے دوستوں

سے ایک بھونٹی سی دور میں کے درجہ دیکھنے کو درخواست کی۔ بہت سے لوگ یقین کے ساتھ کہنے لگے کہ ان کو ویسی ہی سیاہ لکیریں دکھائی دیتی ہیں جیسی کہ مریخ کی سطح پر بیان کی جاتی ہیں حالانکہ درحقیقت وہاں کچھ بھی نہ تھا۔ اس کی تشریح یوں کی جاسکتی ہے کہ کسی کم روشن تصویر کی تفصیلات دیکھی ہوں تو خاص کوشش کرنی پڑتی ہے اور کوشش کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ایسے خطوط نظر آتے لگتے ہیں جو درحقیقت موجود نہیں ہیں ایک دوسرے ہیئتِ داں نے مریخ کے نقشہ پر سے ان مالبیوں کو مٹا دیا اور ایک اسکول کے طلباء سے کہا کہ اس کو دیکھ کر مریخ کا نقشہ بنائیں۔ جو طلباء پہچنے کی شستوں پر تھے انھوں نے جو نقشہ بنایا اس میں بہت سی نالیوں بناؤں اور یک لکیریں کم و بیش اسی قسم کی تھیں جیسی کہ پہلے کے ہیئت دانوں نے کھینچی تھیں جیسے ان بچوں نے فرضی و خیالی لکیریں اپنے نقشہ میں باڈا لیں اسی طرح یہ قریب دیاں ہے کہ قدیم ہیئت دانوں نے جن خطوط کا جو در سطح مریخ پر بیان کیا تھا تھا۔ وہ بھی مرضی ہوں گے۔

جو ہیئت دان یہ دعویٰ کرے ہاں کہ مریخ پر نہریں دکھائی دیں وہ ان نہروں کو نقشہ میں خط مستقیم سیدھی لکیر کی صورت میں دکھائے ہں۔ حالانکہ یہ ظاہر ہے کہ یہ نہریں مریخ پر سیدھی ہوں کہ ہوں بہر حال مریخ کے سر رخ اور پہلو سے سیدھی نہیں دکھائی دے سکتیں۔ کیونکہ سطح مریخ کے گول و حمار ہونے کی وجہ سے کوئی بہر جو ایک خاص رخ سے بالکل سیدھی نظر آتی ہو دوسرے رخ سے دیکھنے پر یقیناً حمیہ نظر آئے گی۔ اس سے بھی یہی تقابلاً ہوتا ہے کہ ان نہروں کا وجود محض خیالی ہے اسی طریقہ سے بعض ایسی سطحوں پر بھی نہریں دیکھی گئی ہیں جنہیں ان گ

وجود بہت بعد ارقیاس ہے۔ مثلاً ذرہ بر کر اس کی ساری سطح تو موٹے اادل سے دھکی ہوئی ہے یا عطارہ دیر کہ جہاں یانی فوراً اٹھ گئے گایا متہر ہی کی تالچ سبار و جہاں یانی حکم بربر جلیکا کیمو کی مدد سے اصل حقیقت معلوم ہو سکتی ہے اور گو مرخج کی تصویروں پر بالکل واضح نشانات دکھائی دیتے ہیں لیکن یہ نشانات ان خیلی ہروں سے کوئی مشابہت نہیں رکھتے لیکن یہ ثبوت بھی قطعی نہیں کہا جاسکا کہ کوکب بعض خاص اسب کی وجہ سے مذریہ عکس کشی بہت ہی خفیف نشانات کی تصویر نہیں لی جاسکتی اور یہ بہت ممکن ہے کہ یہ نشانات عیساکہ نہروں کے کچھ والوں کا دعویٰ ہے نہ تاحک سے زیادہ بہتر طور پر کیے جاسکتے ہیں مجموعی طور پر کیا بہ لحاظ اجتماع منہادات اور کیا بہ لحاظ کثرت آراء ہی نتیجہ نکلتا ہے کہ ان فرضی ہروں کا حقیقت کوئی وجود نہیں ہو لیکن اس سے بہ بات نہیں ثابت ہوئی کہ مرخج یا آبادی ہی نہیں ہے صرف وہ وہ ہٹ جاتی ہے جس کی بسا پر لوگوں نے وہاں آبادی ہونے کا مباس کیا تھا۔ پس اگر ہم ایسی ہوائی، مرخج تک لے جائیں نو دیاں کے ساکنان مرخج سٹنے کی زیادہ توقع نہ کرنی چاہئے۔ اغلب ہے کہ وہاں ہم کو ویرانہ کے سوا کچھ نہ ملے گا خواہ وہاں کی آب و ہوا میں اتنی شدت نہ ہو جتنی کہ چاند کی آب و ہوا میں، لیکن پھر بھی وہاں کی آب و ہوا بعض لحاظ سے بدتر ہوگی۔ کیونکہ وہاں اگر کچھ حرارت ہوگی بھی تو ایک وقت میں چند گھنٹوں سے زیادہ نہیں قائم رہ سکتی۔

اب اگر ہم مرخج کی بھی اگے سفر کرنا چاہتے ہیں تو دوسرے زیادہ متہر ہی تک پہنچنے کے لئے ہم کو فضا کی بہت بڑی مسافت طے کر کرنی ہوگی جو کہ ہم کو اس حیوٹے بیکار اور سیاتوں کے هجوم سے گذرنا پڑے گا اس لئے ہمارے سفر غیر معمولی مانتا ہے حالانکہ ہوا کا۔ اس میں جو تھکاوٹ ہے، اس کا نظریہ نہیں

کا ہے یہی مابہتاب کے چوتھائی قطر سے بھی کم۔ چھوٹے چھوٹے تالیع سیاروں کی قامت کا کوئی اندازہ نہیں بتلایا جاسکتا۔ یہ محض ہے اس دور میں کی قوت یرص کی مدد سے اس کا مشاہدہ کیا جائے۔ سب سے چھوٹا تالیع سیارہ حوسم کو زمین سے نظر آتا ہے۔ اس سے بھی چھوٹے ہزاروں توالیع ہوں گے لیکن وہ اتنے چھوٹے ہیں کہ زمین سے نظر بھی نہیں آئے۔ البتہ جب بہادی ہوائی مریخ سے مستری تک کا لمبا سفر کرے گی تو ہم ان میں سے بعض کو دیکھ سکیں گے۔

بہت سے نئے سیارے فصا میں چکر لگاتے ہیں یہ جکر عام طور سے آٹھ گھنٹے سے لے کر دس گھنٹے میں پورا ہو جاتا ہے اس گردش کے دوراں میں ان میں سے بعض کی روشنی کم و بیش بھی ہوتی رہتی ہے۔ اس کی بیشی کا سبب غالباً یہ ہے کہ جن سیاریوں کا ذکر سورہ ۱۶۲ ان کی صیور ہمارے بارے میں ہے کہ ان گردش کے دوراں میں ان کی سطح کے اس حصے میں جو ہماری نظروں کے سامنے ہوتا ہے برابر تعمیر ہوتا ہے اگر زمین ----- زمین ایسے بڑے جسم کی کشش ثقل تو اس کو تقریباً کر دہی شکل کا بنا دیتی ہے لیکن جو جسم اس طرح متاثر نہیں ہو مابہب سے سیارے اتنے چھوٹے ہیں کہ ان کی صورت پر ان کی کشش کا کوئی عاں اثر نہیں پڑ سکتا اور اس وجہ سے وہ گول شکل نہیں اختیار کر سکتے۔ ان میں سے اکثر کی کشش اتنی کمزور ہے کہ اگر وہاں کرکٹ کھیلا جائے تو گیند پھینکنے والے کی ہر گیند مضار میں لا بہت ہو جائے گی اور پھیلنے والا جس گیند

کو بٹے سے مارے گا وہ بہتہ کے لئے غائب ہو جائے گی کیونکہ گید کی
رفتار خود اس کو ایک سیارہ بنا دے گی حوائق آفتاب کے گرد گردش کرے
گلے گلے یہ گھٹنے کی ضرورت نہیں کہ یہ سیارہ ہے اتنے مختصر میں کہاں میں
کسی کو یہ ہوا کا وجود نہیں۔

اں سیارچوں کے ٹھنڈے سے گزر جانے کے بعد ہم مشتری سے
نہیب نہ ہونے غائب گئے۔ اور دور ہی سے ہم کو لپٹ آنے کا گہم مشتری
کی شکل کو گردی شکل سے دور کا بھی واسطہ نہیں ہے کیونکہ یہ زمین سے
بیس گنا زیادہ چہتا ہے آخر کار ہم کو ایک ایسا سیارہ مل ہی گیا جو شکل میں
بالکل نارنگی کی طرح چہتا ہے۔

اس سارہ کی شکل انہی چھٹی نہ ہوتی اگر وہ ساکس ہو یا بلکہ اس کی
زبردست کست اس کو بالکل گول بنا دیتی۔ اس لئے یہ دیکھ کر ہم کو تعجب
نہیں ہوتا کہ یہ سیارہ بہت نرگروستس میں ہے کچھ کم دس گھنٹے میں وہ
ایک پورا جگہ کر لیتا ہے اور اسی سرعت رفتار کا نتیجہ ہے کہ وہ چہتا
ہو گیا ہے۔ اس کے خط استوا پر ایک نقطہ ہر چوتھریٹا ۲۸۰۰۰ میل فی گھنٹہ
کی رفتار سے محور پر گردش کرتا ہے ر خلاف اس کے رہن کے خط استوا
پر نقطہ صرف ۱۰۴ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے گردش کرتا ہے۔

ہم نے اسے سمر میں مریخ کو سرد یا یا بھاء مشتری Jupiter
تو اس سے کہیں زیادہ سرد ہے آفتاب سے رہن کا فاصلہ ہے اس
پانچ گنا زیادہ ماضیہ مشتری ہے۔ صلی شعاعیں زمین کے ایک ایکڑ کو

ملتی ہیں اس سے کم مشترک کے ۲۵۔ ریکٹر کو ملتی ہیں مستری کی طبیعتی حالت
 کا اندازہ کرنے کے لئے آب یہ تصور کر لیجئے کہ زمین کو جس قدر حرارت
 اس وقت آفتاب سے پہنچ رہی ہے اگر اس کا صرف چھ حصہ ملے
 تو کیا حالت ہوگی یہی ہوگا کہ زمین کی ساری سطح بج ہو جائے گی اور ساری
 جبل بیل ختم ہو جائے گی اس سے رگمان پو سکتا ہے کہ مستری بھی ایسی
 ہی حواہیدہ حالت میں ہوگا لیکن حقیقت میں ایسا نہیں ہے رہہ کی طرح
 برہمی ایسے ٹھس مادلوں سے ڈھکا ہوا ہے کہ ان میں سے ریریں سرخ
 سحائیں محمی کچھ زیادہ ہیں گد ر سکتیں ان بادلوں میں غیر معمولی اور سوار تغیرات
 ہوتے رہتے ہیں اس کی سب سے بہتر مثال وہ ہیٹ ہے جو رٹے
 سرخ دھبے کے نام سے منہور ہے اور جو ۱۸۷۸ء میں پہلی مرتبہ نظر آیا تھا
 بہ رنہ رنہ پھیل کر تیس ہزار میل لمبا اور سات ہزار میل چوڑا ہو گیا۔ یعنی تقریباً
 سطح زمین کی سبب اس نے اسیارہ کر لی بھی پھر اس نے آہستہ آہستہ گول
 شکل اختیار کی اور مختصر ہونے لگا حتیٰ کہ اب بالکل معدوم ہو گیا ہے
 مکس ہے کہ بہ سرخ دھبہ کسی خاص اختلال یا انقلاب عظیم کی وجہ سے پیدا
 ہو گیا ہو لیکن اس سے کمزور سرے اور مطابرات و تغیرات ہمیشہ نظر
 آتے رہتے ہیں جس سے معلوم ہوتا ہے کہ مستری بالکل بے جاں و بک
 بند نہیں ہے اس کے علاوہ حالات سے اس کا بھی پتہ چلتا ہے کہ
 مختلف ارض البلد میں بادلوں کے حلقے مختلف رفتار سے حرکت کرتے
 ہوئے نظر آتے ہیں جو خط استوا سے زیادہ قریب ہیں بہت سرعت

سے حرکت کرتے ہیں۔

ان تمام سرد گرمیوں کی درجہ سے ایک زمانہ میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ مستری بدرجہ حرارت خاصا اونچا ہے اور دور افتادہ اُفتاب سے جو تھوڑی بہت حرارت اس کو پہنچتی ہے اس میں اس کی اندرونی حرارت شامل ہو کر اس کی سطح کو خاصا گرم سا دینی ہے۔ لیکن اس تحقیق سے یہ معلوم ہو چکا ہے کہ ایسا نہیں ہے۔ سائنس کرنے پر معلوم ہوا ہے کہ مستری پر حرارت صفر سے ۱۸۰ درجہ فارن ہائٹ کم کر دیا کرتی ہے اور اگر اس کی دانی حرارت بہت ہی کم ہو اور زیادہ تر سورج کی شعاعوں ہی سے اس کو گرمی پہنچے تو حساب سے بھی اس کا درجہ حرارت کی توقع ہی کرنی چاہئے

اس نئے درجہ حرارت پر جو مادل مستری کی سطح پر نظر آئے ہیں وہ اجرات آب تو نہیں ہو سکتے بلکہ کسی ایسی شے کے اجرات ہوں گے جو اتنی سردی میں بھی اجرات آب کی طرح متحد نہیں ہو سکتے۔ دوسرے سیاروں کی طرح مستری کی اجرات کے احرانے رکیبی کا علم بھی حاصل ہو سکتا ہے اور وہ اس طرح پر کہ یہ دکھا جائے کہ شعاع اُفتاب کی کس طول کی موجیں کرہ ہمایں سے گزرتی اور ماہر مل آتی ہیں۔ ان مشاہدات کی تشریح کرنا کچھ آسان نہیں ہے البتہ اس سے انا لقیبی طور پر معلوم ہوتا ہے کہ فضائے مستری میں گیس، امونیا (Ammonia) اور میتھن (Methane) تو ضرور ہیں۔

ایمونا وہی چیز ہے جس کو سونگھتے ہی ہماری آنکھوں سے آنسو نکل

پڑتے ہیں سو گھسے کا جو مک ملتا ہے اس میں بھی ہی چیز شامل رہتی ہے۔
یہ کارگر لیکس پسندیدہ عنصر ہیں ہے اس لئے کیمیا ساز اس ناگوار گیس کو
دوسرے نڈست گوارا حرا میں ملا کر تیار کرتا ہے کہ ہم اس کا استعمال کر سکیں
چونکہ اس میں بہت نبردھار ہوتی ہے اس لئے مجھ اور شہد کی مکھی کے کالٹے
پر ہم اس کو لگا دیے ہیں تو ہماری تکلیف دور ہو جاتی ہے۔

متھین (Methane) وہ گیس ہے جس کو عام طور پر "دلدل"
کی گیس کہتے ہیں جب بھول پتے یا نی کے نیچے مٹر گل جاتے ہیں تو یہ
گیس تیار ہو کر سطح زمین کے اوپر آ جاتی ہے اور وہاں روشنی بھی ہو جاتی ہے
اسی کو اگلیا سیال بھی کہتے ہیں اور اس کے متعلق یہ خیال کیا جاتا ہے کہ یہ
اساں کو موت کی ترغیب دیتی ہے۔ یہی گیس کوئلہ کی کانوں میں بھی
ہوتی ہے جس کی وجہ سے کبھی کبھی دھماکہ ہو جاتا ہے کوہ آتش فشاں
سے جو مواد خارج ہوتا ہے اس میں بھی یہ گیس شامل رہتی ہے۔

یہ دونوں گیس ماحوش گوار میں ہلٹ د (Hamlet) کے
الفاظ میں مستری کے کردہ فضا کے متعلق بھی کہا جاسکتا ہے کہ "وہ غلبظا درد ناپاک
گیسوں کے مجموعہ کے سوا اور کچھ بھی نہیں ہے" اس لئے بہتر ہے کہ ہم
انہی جوانی وہاں تک نہ لے جائیں ورنہ پھینکتے۔ کھاتے ار۔ رستے گزرتے
اس کے علاوہ چونکہ مستری (Jupiter) کا مادہ زمیں سے اعلیٰ گنا
ر بادہ ہے اس لئے اس کی قوت کشش سے بھی ہم کو ڈرنا چاہئے۔ یہاں
ہم وہ کسری کر رہے۔ دکھا سکیں گے جو چاند رینگر کسی خاص کشش کے دکھا

سکے تھے بلکہ ہم کو خود اپنا لوجہ سنبھالنا دشوار ہو جائے گا۔ وہاں دو من والے آدمی کو ٹانگوں پر انسا ہی وزن معلوم ہوگا جتنا کہ ۵ پانچ من ڈالے آدمی کی ٹانگوں کو زمین پر نیچہ نہ ہوگا کہ ہم ایسا درنہ سنبھال سکیں گے۔ سوائے اس کے کہ عظیم الجثہ جانور *Cetiosaurus* کی طرح ہم بھی اپنے جسم کا لوجہ سنبھالنے کے لئے بالی یا کسی سیال چیز میں گھس جائیں۔ تمام کائنات کا سفر سلامتی سے کرنا ہے تو ایسے معدوم جانوروں کے طرے عمل سے بھی سبق لیے میں ہم کو عار نہ کرنا چاہئے

مشتری سے زیادہ غیر مہمان نواز کسی دوسرے سیارہ کا قصور محال معلوم ہوتا ہے لیکن زحل (*Saturn*) اور اس سے بھی دور گئے سیارے یورینس (*Uranus*) و نیپچون (*Neptune*) اور پلوٹو (*Pluto*) اس سے بھی کم دکھتے ہیں۔ ہم ان دور افتادہ سیاروں سے کسی کے سعلق در حقیقت بہت کم جانتے ہیں۔ زحل کے کرہ ہوا میں بمقابلہ مشتری کے امونیا کا وجود کم معلوم ہوتا ہے لیکن اس کی کمی دلدل کی گیس سے یورینس ہوا جاتی ہے۔ زحل مشتری سے بھی زیادہ سرد ہے۔ مشتری کے برعکس اس کی ثقل کشش بہت کم ہے یعنی زمین سے ۱/۲ زیادہ۔ سارے سیاروں میں یہ خاص صورت کے لحاظ سے زیادہ ممتاز ہے اس کے چاندوں طرف حلقے ہیں جو دور میں سے دیکھنے میں بہت بھلے معلوم ہوتے ہیں نیکیں ہم اگر اسی ہوائی زحل تک لے جانا چاہیں تو یہ حلقے سدراہ ہوں گے۔ یہ حلقے در زحل (*Saturn*) کے لاتعداد جھوٹے چاندوں کی وجہ سے گئے

اں میں سے ہر ایک زحل کے گرد تقریباً گول پلٹے پر گھومتا رہتا ہے۔ چونکہ یہ تمام چھوٹے چاند ایک دوسرے کو اپنی کشش سے کھینچتے رہتے ہیں اس لئے ان کا مدار بالکل یکساں گول نہیں ہو سکتا بلکہ وہ کبھی کبھی ایک دوسرے سے ٹکراتے رہتے ہیں۔ اور ظاہر ہے کہ یہ چھوٹے چھوٹے چاند جب ٹکراتے ہوں گے تو ان کے ربڑے اور کڑھیں برگرہتے ہوں گے۔ ہم اگر اپنی ہوائی ریل تک لے جائیں تو حطرہ ہے کہ ایسے ریزوں کی زد میں آکر ہمارے ہوائی ٹکڑے ٹکڑے نہ ہو جائیں۔

اسی لئے اندوہ گین منظر سے رخصت ہونے کے قبل مناسب ہے کہ ہم ایک نظر پلوٹو پر بھی ڈال لیں جس کا وجود ابھی حال ہی میں معلوم ہو سکا ہے اور جو آفتاب سے مغالبہ دیگر سیاروں کے بعید ترین فاصلہ پر ہے اور اس لئے سب سیاروں سے زیادہ سرد ہے۔ دوسرے سیاروں کی نسبت اس کے متعلق ہمارے معلومات بھی محدود ہے لیکن قیاس یہ ہے کہ وہ مریخ (MARS) کا جڑواں بھائی ہے یعنی وہی حجم اور وہی حسامت رکھتا ہے لیکن طبعی ماحول اس کا بالکل جداگانہ ہے۔ زمین کے ایک مربع گز حصہ پر جتنی حرارت آفتاب کی پہنچتی ہے اس کا صرف ایک چوتھائی حصہ حرارت اس کی سطح کے اتنے حصہ کو نصیب ہوتی ہے اور اس لئے اس کی طبعی کیفیت کا تحلیل بھی دشوار ہے اس کی کشش ثقل اس قدر کم ہے کہ اس میں کرہ ہوا بہت زیادہ نہ ہوگا لیکن ہر حال مریخ سے تو زیادہ ہوگا اس لئے کہ اس کی حرارت مریخ کی درجہ حرارت سے بہت کم ہے۔

خلاصہ یہ کہ کل نظام شمسی کا سفر کرنے پر بھی ہم کو کہیں ہمارے ایسے
انسان یا ہمارے زمین ایسے جانورانات بھی نظر نہیں آئے۔ لیکن خود ہمارے
زمین اور یہی ایک سیارہ ہے جس سے ہم مانوس ہیں اس پر ہر طرف سے اس کثرت سے
آثار حیات نمایاں ہیں کہ یہ گمان کرنا مشکل معلوم ہوتا ہے کہ کائنات میں ایسے
خطے بھی ہو سکتے ہیں جہاں کی طبعی حالت زندگی کے لئے ناموروں سے ہے ہم
کو زندگی کے آثار زمین کے گرم دوسرے ترین موسم میں ملنے میں بلکہ مسدہ کی گہرائی
میں سخت اور ٹھوس زمینیں اور زمین کے نیچے تیل کے حتموں تک میں آثار حیات
با دراط یائے حاتمے میں ان مختلف خطوں میں ماحول کی ماسست سے
الوارح حساب مختلف ہیں۔ اس صورت میں ہم اس سے انکار نہیں کر سکتے ہیں
کہ زندگی نے دوسرے سیاروں میں وہاں کے ماحول کے مطابق دوسری
شکل اختیار کر لی ہے ہم کو یہ کہنے کا حق نہیں رہتا کہ کائنات میں زمین کے
سوا کہیں حیات کا وجود نہیں ہے کیونکہ ممکن ہے کہ ہم کو جس قسم کی زندگی کا علم
ہے یا جس قسم کی زندگی ہم تصور کر سکتے ہیں اس سے کسی دوسرے نوع کی زندگی
دوسرے سیاروں پر ہو

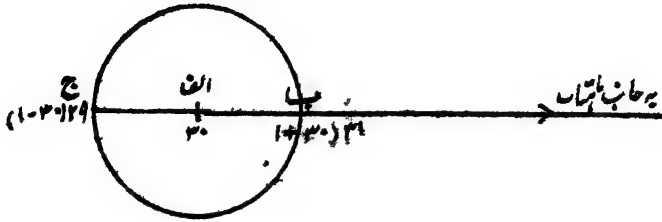
سیاروں کے دلچسپ ذکر میں اتنا وقت صرف ہو چکا ہو کہ اس کے توابع
(Satellites) کے اور ان کے جامدوں پر صرف ایک نظر ڈالیں
ممکن ہے زمین کا تو ایسا ایک چاند ہے۔ لیکن اکثر سیاروں کے کئی کئی چاند
ہیں۔ مثلاً مشتری (Jupiter) کے دس، زحل کے نو تو بڑے بڑے
اور لاکھوں وہ چھوٹے چھوٹے جس سے اس کے حلقے بنتے ہیں (Uranus)

کے چار، مریخ کے دو، نیچول کا ایک البتہ عطارد اور زہرہ جو سورج کے سب سے زیادہ قریب ہیں ان کا کوئی چاند نہیں اور یہی حال غالباً پلوٹو کا ہے جو سورج سے سب سے زیادہ دور ہے۔

رمل کے چھوٹے چھوٹے چاندوں کو چھوڑ کر جلد نو سیاروں کے ستائیس چاند ہیں گویانی سیارہ مین چاند کا اوسط ہے اس اعتبار سے گویا زمین کو اپنے اوسط حصہ سے کم چاند ملا ہے لیکن اگر حجم اور وزن کے اعتبار سے دیکھا جائے تو زمین کو اپنے اوسط حصہ سے زیادہ مل چکا ہے۔ اس لئے زمین اور اس کے چاند کے وزن میں نسبت ہے وہ اس نسبت سے زیادہ ہے جو دوسرے سیاروں اور ان کے چاندوں کے وزن میں ہے۔

ہم کو معلوم ہے کہ ہمارے سمندروں میں جو جہرود ہوتا ہے وہ ماہیوں کی کشتی کا نتیجہ ہے جو کہ زمین سے ماہیاب کا فصل رہیں گے تقریباً تیس قطر کے برابر ہے۔ اس لئے بمقابلہ مرکز زمین کے سطح زمین کے اس مقام پر جو عین ماہیاب کے بیچے ہے کشتی ماہیاب کا اثر بلیہ حصہ زیادہ ہوگا اور اس مقام کے تحت الارض (Antipodes) پر بلیہ حصہ کم ہوگا۔

شکل ذیل میں مقامات الف و ب و ج پر کشتی ارضی کو ہم ۳۱ - ۳ - ۲۹ کی تعداد سے ظاہر کر سکتے ہیں اگر ۳۱ کو ہم اس طرح لکھیں ۱۱۴۳۰ اور ۲۹ کو اس طرح لکھیں (۱-۳۰) تو ظہر ہوگا زمین کے ہر حصے پر کشتی ماہیاب کا اثر ہے عرفاس قرق کے ساتھ کہ مقام الف پر چاند کی طرف ایک حصہ زائد اور مقام ج پر ایک حصہ زمین کی طرف کم ہے تیس کی یہ کشتی بس اتنی کافی ہے کہ زمین -



چاند کی اس قوت کشش کا نقشہ میں کے عمل میں آئے سے

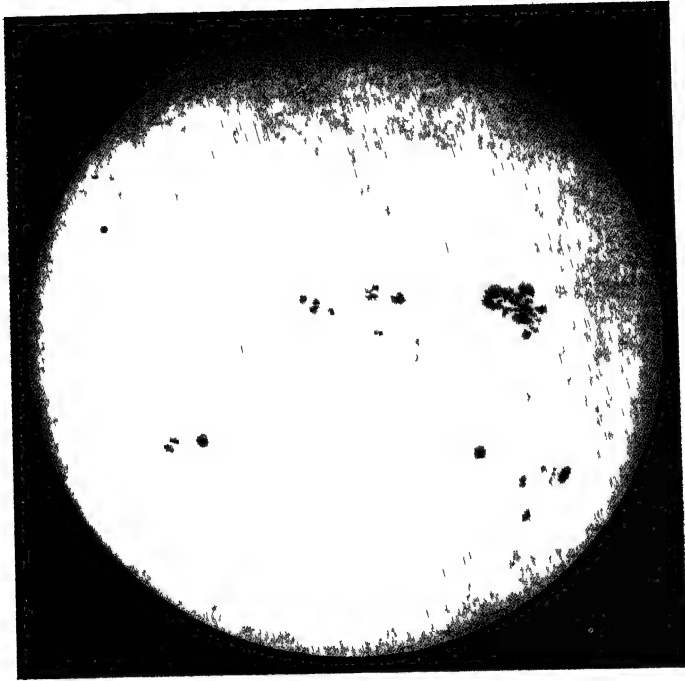
سمندر میں مدوجر پیدا ہوتا ہے۔

وماہتاب کو اتنے مدایر قائم رکھے کہ ہم کو ان سرکلیف اور رحمت نہ اٹھانی پڑے۔ لیکن اس سے ایک حصہ زیادہ اور اس سے ایک حصہ کمتر کشش زمین کے دونوں مخالف سمت پر ہے یہ مخالف کششیں زمین کو کھینچ کر بڑھائی جاتی ہیں اسی طرح جیسے کہ ہم اپنے دونوں ہاتھوں سے ربر کو مخالف سمتوں میں کھینچ کر بڑھاتے ہیں۔ یہ تو ہم جانتے ہیں کہ زمین فولاد سے زیادہ سخت ہے اس وجہ سے اس کشش کا اثر ٹھوس حصہ پر نہیں ہو سکتا جبکہ بھری حصہ پر۔ یہی وجہ ہے کہ خشکی کے حصہ پر اس کشش کا کوئی اثر محسوس نہیں ہوتا دراصل یہ حرر و مداس فرق کا نتیجہ ہے جو خشک اور ٹھوس زمین و سیال سمندر پر کشش مہتاب سے پیدا ہوتا ہے۔

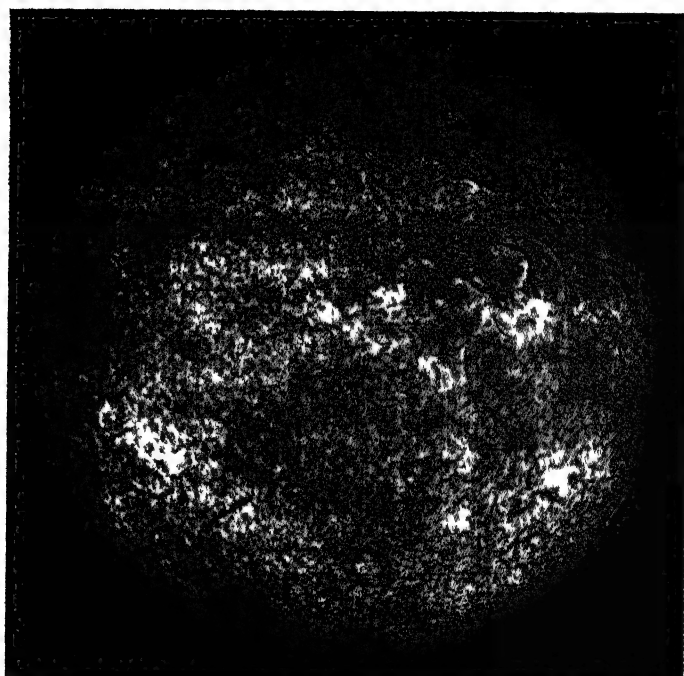
باب ششم

سورج

اب تک ہم فضا کی صرف جھوٹی جھوٹی اشیا سے بحث کرتے رہے ہیں سب سے جھوٹی وہ مادہ کی گولیاں ہیں کہ جب وہ زمین کی فضا میں گرتی ہیں تو ہم ان کو (Shooting Stars) کہتے ہیں۔ یہ اتنی جھوٹی ہوتی ہیں کہ ایک ٹھی میں سیکڑوں آسکتی ہیں سب سے بڑی شے جس کا بیان اب تک ہوا ہے۔ سیارہ مشتری Jupiter ہے جس کا قطر زمین کے قطر سے گیارہ گنا ہے۔ ایک اتنا بڑا صندوق جس میں مشتری سما سکے نہایا جائے تو ہمارے کرہ ارضی ایسے ۱۳۳۱ کرے اس میں سما سکیں گے یہ سمجھئے کہ گیارہ گنا ہر طرف (۱۱ × ۱۱ × ۱۱) لیکن مشتری بھی آفتاب کے مقابلہ میں بہت ہی چھوٹا ہے۔ بڑے ستاروں اور ان دوسری چیزوں کے مقابلہ میں جن کا ہم آگے چل کر مطالعہ کریں گے خود آفتاب حقیر سا نظر آتا ہے۔ اندازاً یہ سمجھئے کہ سورج مشتری سے اتنا ہی بڑا ہے جتنا مشتری زمین سے ایک مشتری کے اندر ایک ہزار سے زائد کرہ ارضی سما سکتے ہیں تو آفتاب میں ایک ہزار



تصویر نمبر ۱۵ سورج کی تصویر جو ۱۲ اگست ۱۹۱۷ء کو لی گئی
 اس وقت اس پر پیدہ شدہ اور بعد ازاں مہینہ بہت سے دایہ دکھائی دے
 رہے تھے مجموعی رقبہ کے اعتبار سے ۱۸۷+ سے اس وقت تک آئے پڑے
 دایہ نہیں دیکھے گئے تھے۔



تصویر نمبر ۱۶ - سورج کی تصویر ہائیڈروجن کی روشنی میں۔
یہ اور تصویر نمبر ۱۵ دونوں ایک ساتھ لی گئی تھیں۔

سے زائد مشتری سما جائیں گے اگر آپ یہ تانتا نہ ٹوٹنے ہیں تو یوں کہئے کہ ہر اس نیلے ستارہ میں جس پر ہم آگئے چل کر بحث کریں گے ہزار سے زیادہ آفتاب سما سکتے ہیں اور ایک ایک یوگات سرخ ستارے میں ہزار ہزار نیلے ستارے آسکتے ہیں آخری باب میں جہاں میں سدیم کا بیان آئے گا اس میں تو کروڑوں ستاروں کے ہونے کا نہ صرف امکان ہو بلکہ حقیقت میں ایسے ستارے اس میں سما سکتے ہیں۔
ذیل کے نقشہ سے قیامت کا تناسب معلوم ہو سکے گا۔
یہ سارے اعداد موٹے اندازہ پر مبنی ہیں

| | |
|--------------------|------------|
| ۱ | زمین |
| ۱۰۰۰ | مشتری |
| ۱۰۰۰۰۰ | آفتاب |
| ۱۰۰۰۰۰ ۰۰۰ | نیلے ستارے |
| ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ | سرخ ستارے |
| ۱۰۰۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ | نبوے |

آئیے ہم ایک مرتبہ اور اپنی ہوائی میں بیٹھ کر آفتاب تک چلیں اور فریبی فاصلہ سے اس کی سطح کا معائنہ کریں۔ کافی مسافت طے کر لے کے بعد ہم کو آفتاب ایسا نظر آئے گا جیسا کہ تصویر نمبر ۵ میں ہے اس نوہت پر خالص مات ہم کو یہ نظر آتی ہے کہ کوہ آفتاب کا حاشیہ بمقابلہ بقیہ حصہ کے تاریک ہے سرسری نظر میں ایسا معلوم ہوتا ہے

کہ آفتاب کا حاشیہ بمقابلہ لقیہ حصہ کے کم روشن ہے اگر آفتاب ٹھوس یا سیال ہوتا تو جب اس پر روشنی پڑتی تو پورا حصہ اس کا یکساں روشن نظر آتا۔ جیسا کہ ہر معمولی کرہ نظر آتا ہے۔ اس لئے اس کے حاشیوں پر تاریکی سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ آفتاب کی سطح ٹھوس یا سیال نہیں ہے بلکہ گیس سے مرکب ہے۔

اس تصویر میں بجز آفتابی داغوں کے اور کوئی تفصیل نظر نہیں آتی خاص چیز قابل دیدان داغوں کی جسامت ہے تصویر میں یوں وہ بہت چھوٹے نظر آتے ہیں لیکن مقابلہ کے لئے زمین کی تصویر اسی پیمانہ پر لی جائے تو وہ ریت کے دانہ کی برابر ہوگی جس کا قطر چار انچ ہو۔ لیکن یہ داغ جو تصویر میں نظر آرہے ہیں کوئی غیر معمولی جسامت نہیں رکھتے۔ بعض اوقات تو اتنے بڑے داغ نمایاں ہوتے ہیں کہ ان میں زمین کیا تمام سیارے سما سکتے ہیں۔

ایسے غیر معمولی داغ ہر دو تہائی تو کیا ہر سال ہی نظر نہیں آتے لیکن معمولی داغ تو اکثر نظر آتے ہیں ان کی تعداد ہر گیارہ سال کے عرصہ میں چھٹی بڑھتی رہتی ہے ۱۹۱۰ء و ۱۹۱۱ء و ۱۹۱۲ء میں وہ کثرت سے نظر آئے تھے اور ۱۹۱۳ء میں ان کی تعداد بڑھ جائے گی سطح آفتاب کے ان داغوں کو دیکھنا ہو تو بہ احتیاط کرنی چاہئے کہ سیاہ شیشے یا دھوپ کی عینک سے دیکھیں ورنہ ہماری بصارت کو مافوق علاج نقصان پہنچ جائے گا۔ گلیلیو Galileo جس نے

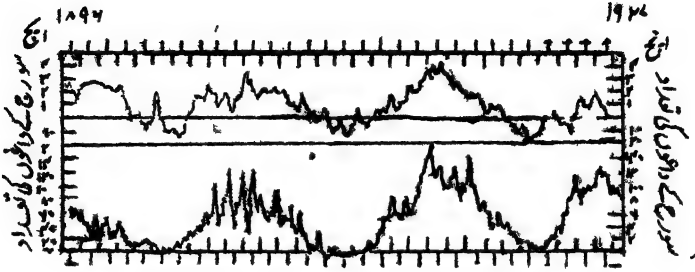
سب سے پہلے ان آفتابی داغوں کا وجود معلوم کیا تھا۔ آخر عمر میں نامینا ہو گیا تھا۔ اور اس معذوری کا باعث برہنہ آنکھوں سے آفتاب کو گھورنا تھا۔

لوگ اکثر بحث کرتے ہیں کہ حوادثِ فلكی کا کوئی اثر ہمارے موسموں پر پڑتا ہے کہ نہیں۔ مثلاً جائید کے تغیرات کا موسموں پر کوئی اثر ہونا ہے یا نہیں۔ عام طور پر سائنس دان اس قسم کے اثرات کے فائل نہیں ہیں لیکن آفتابی داغوں کے اثرات کا یقین رکھتے ہیں کیونکہ ان داغوں کی کمی بیشی کے ساتھ ساتھ ہر گیارہویں سال موسمی تغیرات بھی ہونے رہتے ہیں۔ چنانچہ ان داغوں کی کمی بیشی کے ساتھ موسم گرما گرم و خشک سے سرد تر ہوتا جاتا ہے۔ اور یہ تغیر گیارہ سال کی مدت میں محدود رہتا ہے۔ اس کے ثبوت میں دو مثالیں پیش کی جاتی ہیں۔

کسی کٹے ہوئے درخت کے تنہ کا رفتی تراش آپ دیکھیں تو آپ کو اس میں حلقے در حلقے نظر آئیں گے۔ اور تجربہ سے معلوم ہے کہ ایک حلقہ ایک سال میں بنتا ہے۔ ان حلقوں کو شمار کر کے ہم اس درخت کی عمر معلوم کر سکتے ہیں لیکن آپ کو یہ عجیب بات نظر آئے گی کہ ہر حلقہ کی دبالت یکساں نہیں ہے جو حلقے شاداب موسم گرما میں بردیں یا نئے ہیں وہ موٹے دلدار ہوتے ہیں۔ کیونکہ ایسے موسم میں درخت زیادہ تر و تازہ رہ سکتا ہے اور جو حلقے گرم و خشک

موسم گرمیوں میں تیار ہوئے ہیں وہ درخت کو زیادہ موٹا نہیں بناتے۔
 پروفیسر ڈگلاس (Douglas) کا دعویٰ ہے کہ اس طریقہ
 پر ان حلقوں کے معائنہ سے معلوم ہو سکتا ہے کہ کون سا سال
 خشک رہا اور کون سا شاداب۔ گویا اس درخت میں موسمی انقلابات
 کی تاریخ ثبت ہے ایسے رشتی تراش کے مطالعہ سے یہ واضح
 ہوتا ہے کہ جس مناسبت سے گیارہ سال کی مدت میں آفتاب
 کے داغوں کی تعداد میں کمی بیشی ہوتی ہے اسی مناسبت سے ان
 حلقوں کی دہائت میں کمی بیشی واقع ہوتی ہے زیادہ دہائت اس
 سال بنتے ہیں جس سال آفتابی داغ بکثرت نمایاں ہوتے ہیں اس
 سے یہ نتیجہ غلط نہ ہوگا کہ آفتابی داغوں کی کثرت کے ساتھ موسم
 گرمیوں میں رطوبت و شادابی بڑھ جاتی ہے۔

نقشہ ذیل سے دوسرا ثبوت اس دعویٰ کا ملتا ہے نیچے
 کے خطوط آفتابی داغوں کی تعداد و وسعت ظاہر کرتے ہیں جو ہر سال
 ۱۸۹۶ء سے ۱۹۲۶ء تک نظر آئے تھے بالائی خطوط افریقہ
 کی مشہور جھیل وکٹوریانیا ہیرا (Victoria Nyanza)
 کی سطح آب کی بلندی ظاہر کرتے ہیں یہ جھیل بیٹھے لانی کی ہے۔
 ایک نظر میں ہم کو معلوم ہو جاتا ہے کہ جھیل کا پانی اسی سال زیادہ ہوا
 ہے جس سال آفتابی داغ بکثرت نمودار ہوئے ہیں اور جس سال پانی
 کم رہا ہے اس سال آفتاب میں داغ بھی کم نظر آئے تھے۔ اس سے



اوپر کی لکیر و کٹور یا رابھیل کا اتار چڑھاؤ دکھاتی ہے۔ اور
 نیچے کی لکیر اسی دوران میں سورج کے داغوں کی کثرت بہم دیکھتے
 ہیں کہ دونوں لکیریں بڑی ہم آہنگی سے ساتھ ساتھ جیتی ہیں، اور
 اس سے ثابت ہوتا ہے کہ سورج کے داغوں کا دنیا کے موسم پر
 اثر پڑتا ہے۔

بھی یہی نتیجہ نکلتا ہے کہ جس سال آفتابی داغوں کی کثرت ہوتی ہے
 اس سال موسم گرما زیادہ مرطوب رہتا ہے۔
 گو آفتاب کے داغوں کی تعداد و جسامت میں کمی مہی گیارہ سال
 کے عرصہ میں آہستہ آہستہ ہوا کرتی ہے۔ لیکن کوئی ایک داغ چند
 دنوں سے زیادہ نظر نہیں آتا ایک ہی داغ دن بھر کے اندر بہت
 کچھ بدل جاتا ہے۔

ہوائی میں مٹھ کر ان دھنوں پر سے گزرنا ایسا ہی ہوگا جیسا ہوائی
 جہاز میں مٹھ کر دغائی تفتی کے دودھشیر سے گزرنا۔ ہمارا گھر بہت ہی

گرم گیس میں سے ہو گا اور ہم کو نظر آئے گا۔ کہ یہ آفتابی داغ دراصل بڑے شگاف کی نوعیت کے ہیں جن میں سے بہت سی گرم گیس بڑی تیزی کے ساتھ خارج ہو رہی ہے۔ آفتاب کی شدید حرارت سے بالائی سطح ہر وقت کمولتی رہتی ہے جس طرح سے پانی کے بخیر بہت تیز آئینے کی جالے تو وہ جوش میں آجاتا ہے۔ اور بھاپ اور موائے کے بلبلے اس کی سطح پر آنے لگتے ہیں لیکن یہ بلبلے جب بالکل سطح پر آجاتے ہیں۔ تو وہ بیرونی دائرے سے آزاد ہو جاتے ہیں اور موائے میں جھپ جاتے ہیں۔ آفتابی داغوں سے جو مواد خارج ہوتا ہے اس کی بھی یہی حالت ہوتی ہے اور دباؤ ہلکا ہوتے ہی وہ بھی پھیل کر ٹھنڈا ہونے لگتا ہے۔ آفتاب کے داغ چونکہ بقیہ سطح آفتاب کے بہ نسبت کم حرارت رکھنے میں اس لئے دور سے وہ ہم کو تاریک نظر آتے ہیں ورنہ حقیقت وہ چمکا چمکا بھرا کر دینے والی روشنی سے منور رہتے ہیں اور یہ محض اس وجہ سے کہ زیادہ گرم گیس سے گھرے ہوئے ہیں وہ مقابلتہ تاریک نظر آتے ہیں ان سے جو مادہ خارج ہوتا ہے وہ ایسے جو ہر اجزاء جو ہر سے مرکب ہوتا ہے جس میں مختلف قسم کے برقیات ہوئے ذرات بھی شامل ہوتے ہوں گے وہ فضا میں ہر طرف دوڑتے ہیں اور ایک دو دن کی مسافت کے بعد ان میں سے بعض زمین تک پہنچتے ہیں۔ اور ارضی فضا میں پہنچ کر قطبیں (Poles) کے اطراف میں نور کا دریا بہا دیتے ہیں اسی کو قطبی نور (Aurora Borealis)

کہتے ہیں بعد میں یہ ذرات ہوا کو ایوانا کر ایک ایسا پردہ بنا دیتے ہیں جس سے ریڈیو کی موجیں منعکس ہو کر زمین کی طرف واپس آجاتی ہیں اور اس طرح بہت دور کی نشر گاہوں کی آوازیں ہم سننے لگتے ہیں۔ قبل ازیں ہم بتلا چکے ہیں کہ جب یہ برقائے ہوائے ذرات زمین تک پہنچتے ہیں تو کیا صورت پیدا کرتے ہیں۔

اس وقت تو ہم ان ذرات کے سفر کی ابتدائی منزل پر غور کر رہے ہیں یعنی اس سلسلہ واقعات کے پہلے حصہ پر جس کا آخری واقعہ ہماری زمین کی زندگی پر اثر انداز ہوتا ہے۔

آفتاب کے داغ سے جو گیس نکلتی ہے وہ ستونِ سطحِ آفتاب

سے بہت بلند ہوتی ہے تو ان کو (Prominence)

”سورج کی لپٹیں“ کہتے ہیں ہم کو معلوم ہے کہ کسی کوہِ آتش فشاں کا خارج کیا ہوا مادہ سیکڑوں میل فی گھنٹہ کی رفتار رکھتا ہے لیکن آفتاب کی لپٹوں میں مادہ کی رفتار لاکھوں میل فی گھنٹہ کی ہوتی ہے۔ ان لپٹوں کی تصویریں لی گئی ہیں جن سے معلوم ہوتا ہے کہ دو گھنٹے کے اندر اندر ان لپٹوں کا مادہ سورج کی سطح سے ۵۶,۰۰۰ میل اوپر پہنچ گیا تھا یعنی اس کی رفتار کوئی ۳ لاکھ میل فی گھنٹہ تھی۔

پیشین بہت ہی لطیف مادہ سے مرکب معلوم ہوتی ہیں جسے کسی گرم گیس کے گالے۔ آفتاب کے اہل جسم کے مقابلہ میں ان کی حرارت بھی کم معلوم ہوتی ہے۔ ان ہی وجہ سے وہ آفتاب کی آٹ

تاب میں مامد پڑ جاتی ہیں اور عام طور پر ساری آنکھوں کو نظر نہیں آتیں البتہ جب چاند سامنے آجانا ہے اور آفتاب کامل گہن میں آجاتا ہے تو آفتاب کی شعاعوں پر پردہ پڑ جاتا ہے۔ اور دن کے وقت تارے نظر آنے لگتے ہیں اور زمین پر تاریکی چھا جاتی ہے۔ اس وقت آفتاب کے اطراف کا کم منور حصہ بھی نظر آنے لگتا ہے اور یہی وقت ہوتا ہے جبکہ آفتاب کے گرد کا منور ہالہ نظر آنے لگتا ہے۔ یہ ہالہ لاکھوں میل کی وسعت رکھتا ہے۔ دراصل یہ آفتاب کی فضا ہے جس پر پوشیدہ آفتاب کا نور پر نور لگن ہے یہ فضا رسالمت و برقائے مینے ذرات سے مرکب ہوتی ہے یہی حقیقت ہے آفتاب کے ہالہ کی روشنی چونکہ ان لپٹوں کی روشنی سے بھی کم ہوتی ہے اس لئے ایسے موقع پر شمسی لپٹیں اس کے اندر سے صاف دکھائی دینی ہیں۔

علمائے فلکیات نے بغیر گہن کے بھی ان چیزوں کے مشاہدہ و مطالعہ کی تدبیریں کی ہیں گذشتہ باب میں ہم نے بتلایا ہے کہ کس طرح سیاروں کی سطح و فضا کی کیفیت مختلف رنگ کی روشنی میں دیکھنے سے معلوم ہو سکتی ہے۔ آفتاب کی سطح بھی اسی ترکیب سے آبائی مطالعہ کی جاسکتی ہے اور اس سے بھی زیادہ معلومات فراہم کئے جاسکتے ہیں کیونکہ یہاں ہم کو منعکس نور کی مدد سے مطالعہ کی دشواری نہیں ہوتی بلکہ خود آفتاب مختلف اللون شعاعیں خارج کرتا ہے جس میں سے کسی ایک رنگ کی شعاع کا انتخاب کر کے فوٹو لیا جاسکتا ہے۔ ہم کو

صرف اتنا کرنا پڑتا ہے کہ طیف سیا کی مدد سے شعاع آفتاب کا تجزیہ الگ الگ رنگ کی شعاع میں کر لیتے ہیں۔ اور عکس کشتی کے آلہ میں سے اسی رنگ کی روشنی گزارتے ہیں جس سے تصویر لینا مقصود ہوتا ہے لیکن یہ ملحوظ رکھنا چاہئے کہ سورج اور سیاروں کے مطالعہ کے طریقہ میں چند اہم اختلافات ہیں جن پر اس ہم غور کر س گے۔

چونکہ روشنی اور آواز دونوں لہروں پر مشتمل ہوتی ہیں اس وجہ سے ہر سہی حقیقتوں سے ان میں کسانیت ہے۔ تمام قدرتی آوازیں جیسے بحری طوفانوں کی گرج یا آبشاروں کی گھر گھراہٹ یا جلتے ہوئے جنگلوں کی ہر ہراہٹ یہ سب آوازیں مجموعہ ہوتی ہیں مختلف القامت موجوں کا۔ ان سے بالکل مختلف نوعیت رکھتی ہیں گر گھر کی گھٹیوں کی آواز یا پہاڑوں میں چرنے والے موسیقیوں کی گھٹیوں کی آوازیں یا پیالوں یا ڈانکن کے ٹوٹ۔ وجہ یہ ہے کہ آخر الذکر قسم کی آوازوں میں ایک ترتیب و نظم رہتا ہے۔ برخلاف اس کے اول الذکر قسم کی آوازوں میں مختلف القامت موجیں بے ترتیب بھری رہتی ہیں۔ اور اسی لئے کانوں کو ناگوار معلوم ہوتی ہیں۔

بجسہ ہی کیفیت نور کی ہوتی ہے۔ کہیں آگ لگی ہو یا آبشار گر رہا ہو اس سے جس طرح مختلف القامت آواز کی ملی جلی لہریں نکلتی ہیں اسی طرح سورج کی روشنی میں بھی مختلف قامت کی لہریں ملی ہوئی ہیں لیکن بعض قسم کی روشنی ایسی ہوتی ہے جو آواز موسیقی کے مانند صرف مخصوص

پہانہ کی امواج نور کی حال ہوتی ہے۔ اس قسم کی شعاع جب طیف پیمائش سے گزاری جاتی ہے تو معمولی نور آفتاب کی طرح مختلف رنگ کے بند نمودار نہیں ہوتے بلکہ ایسی روشنی کے طیف میں بہت سے رنگ قطعاً مفقود ہوتے ہیں صرف چند رنگوں کے خطوط دور دور پر نمایاں ہوتے ہیں اس کو لکیر دار طیف کہتے ہیں۔

اس قسم کا طیف ان سادہ کیمیائی اجزاء کے ذرات (جوہر) سے خارج ہوتا ہے جس کو کیمیاء داں (Elements) عنصر کہتے ہیں چنانچہ ہائیڈروجن ایسے کسی خالص عنصر کی روشنی ایک خاص رنگ کی ہوتی ہے اور کیمین کی روشنی دوسرے رنگ کی ہوتی ہے بعض عناصر کی روشنی خالص یک رنگی ہوتی ہے جو منور لکیوں اور برقی علامات Electric Signs کے کام میں لائی جاتی ہے۔

فرض کیجئے کہ ہم ایک شعلہ کے طیف کو دیکھ رہے ہیں۔ اس شعلہ میں اب کوئی اور چیز رکھی مثلاً درسا کھانے کا نمک۔ اس کے رکھنے سے شعلہ کے طیف میں نوراً تغیر ہوتا ہے۔ چند نئی لکیریں نمایاں ہوتی ہیں۔ اور یہ لکیریں یقیناً اسی نمک کی وجہ سے پیدا ہوئی ہیں۔ ان میں سے بعض کو تو ہم شاید پہچان بھی سکتے ہیں مثلاً ہم جانتے ہیں کہ سوڈیم کی روشنی میں ایک خاص بند ہوتا ہے جس میں دو بہت نیرورشن سیلی سیلی پٹیاں قریب قریب ہوتی ہیں۔ اگر یہ بند ہمیں نمک کے طیف میں دکھائی دے تو ہم جاں جائیں گے کہ نمک میں سوڈیم بھی ہوتا ہے۔

کسی مادہ کا اس طرح کیمیائی تجزیہ کرنا طیفی تجربہ کہلاتا ہے۔ اور اس طریقہ سے بہت سارے کیمیائی عناصر کا وجود معلوم ہو سکتا ہے۔ مثلاً اگر ایک ملی گرام کا لاکھوں حصہ یعنی $\frac{1}{1000000}$ اونس لیتیم Lithium ابھی کسی شے میں موجود ہو تو اس طریقہ پر اس کا وجود باسانی معلوم ہو جائے گا۔ اس عمل کے لئے یہ ضروری نہیں ہے کہ ہم خود اس شے کو جس کا امتحان مقصود ہے آگ میں حلائیں۔ بلکہ اس شے سے جو روشنی بھی خارج ہو کر ہم تک پہنچے گی وہ اس کے عناصر کا پتہ ہم کو دے گی۔ اس طریقہ پر آفتاب و ستاروں کے اجزائے ترکیبی کا معلوم کرنا ممکن ہو گیا ہے

حب نیوٹن Newton نے شعاع آفتاب کا تجزیہ کیا تھا تو اس نے سمجھ لیا تھا کہ آفتاب کا طیف مسلسل ہے اور اس میں تمام ممکن رنگ ایک خاص ترتیب سے مسلسل موجود ہیں لیکن $\frac{1}{1000000}$ اونس فران ہوفر Fraunhofer نے اس تجربہ کو دہرایا تو اس کو معلوم ہوا کہ شعاع آفتاب کے طیف میں جا بجا سیاہ خطوط نمایاں ہیں جس کو اس نے حروف تہجی A K C B. سے موسوم کیا۔ اس طرح معلوم ہوا کہ طیف مسلسل و مربوط نہیں ہے بلکہ مختلف رنگوں کے درمیان تھوڑی تھوڑی جگہ خالی ہے اس کی معقول تاویل موجود ہے

فضائے آفتاب کے ہر ذرے سے ایک روشنی خارج ہوتی ہے جس میں حیدر مخصوص اور بالکل متعین رنگ ہی ہو سکتے ہیں، لہٰذا وہ ان

رنگوں کی روشنی اس وقت تک کیسے نکال سکتا ہے جب تک کہ پہلے انہیں رنگوں کی روشنی کو کہیں سے جذب نہ کیا ہو۔ عام طور پر کہا جاسکتا ہے کہ گرم چیز کے سالمات "مستقل" حالت میں ہوتے ہیں، اور اس حالت میں وہ ان مخصوص رنگوں کی روشنی کو خارج کرتے ہیں جن کا ذخیرہ ان کے پاس موجود ہے۔ برخلاف اس کے ٹھنڈی چیز کے سالمات غیر مستقل حالت میں ہونے کی وجہ سے اپنے مخصوص رنگوں کے نور کو جذب کرنے کے مشتاق ہوتے ہیں۔

ان باتوں کو ذہن میں رکھ کر ہم کو نور کے اس سیلاب کا مطالعہ کرنا چاہئے جو آنتاب کے اندر دنی کھولتے ہوئے حصہ سے خارج ہو کر نصاب کے آنتابی کے نسبتاً کم گرم حصہ تک آتا ہے۔ اس میں ہر قسم کا رنگ بھرا رہتا ہے اور اس کا ہر جوہر سورج کے مقابلاً کم سرد کرۂ ہوا میں صرف ان مخصوص رنگوں کی روشنی میں مستقل ڈوبا رہا ہے جو اس کے لالینیا اور جنسی یہ جذب کرنے کے خواہش مند ہیں۔ قدرتی طور پر یہ خواہش اس روشنی کا کچھ حصہ جذب کر لیتے ہیں اور نور کے سیلاب میں مخصوص رنگ کی برابر کمی ہوتی رہتی ہے۔ قبل اس کے کہ یہ ان سرد اور بھوکے جواہر کی فطاریں سے گزرے جو اس کا سورج کے کرۂ ہوا میں انتظار کر رہے ہیں اور بالآخر فضا کے بیسیط میں آ بیچے، یہ ان تمام رنگوں سے معلوم ہو جائے گا جو ان جواہر کے لئے مخصوص ہیں یہ رنگ وہی ہیں کہ جب جواہر گرم ہوتے تو ان کو خارج اور سرد ہو جاتا ہے۔

ان ہی دوحہ کی نار پر آفتاب کے طیف میں کچھ بیٹیاں اور
 اور سیاہ لکڑی ضرور نظر آتی ہیں۔ ان سے یہ بات ثابت
 نہیں ہوتی کہ گرم جوہر سورج کے اندر روشنی خارج کرتے اور
 سرد جوہر سورج کے کرۂ ہوا میں اسے جذب کرتے ہیں۔ مگر
 ہو فرمایا گسارہ خطوط سے واقف تھا۔ لیکن موجودہ ہیئت
 والے ایسے ہزاروں خطوط جانتا ہے۔ اور یہی کیفیت تاروں
 کی بھی ہے۔

ان خطوط اور بیٹیوں کی یہ صورت حال ماہرین فلکیات کے لئے ایسے
 اندر معلومات کا بہت بڑا ذخیرہ رکھتی ہے۔ اور اسے جب ستاروں
 کے طیف یہ معلوم کرنا ہو کہ کتنے روش ہیں اور کتنے پڑے، کتنے فاصلہ پر
 ہیں اور فضا بسط میں وہ کتنی تیزی سے چل رہے ہیں اور جیکر لگانے کی
 رفتار کس قدر زیادہ ہے اور ایسی بہت سی دوسری باتیں تو اسے اس کی
 طرف بار بار رجوع کرنا پڑتا ہے۔ سب سے اہم مکتہ جو اس وقت ہیں
 معلوم ہوا جاسکتے ہیں یہ ہے کہ ہم روشنی کے ان رنگوں کو جو سورج اور ستاروں
 کے طیف میں موجود ہیں، ارضی مادوں کے خارج کئے ہوئے رنگوں
 کی روشنی کے ذریعہ پہچان سکتے ہیں اور اگر ایسا ہو سکا تو ہم یہ سمجھ لیں گے کہ
 ان مادوں کے جوہر سورج کے کرۂ ہوا میں مصروف عمل ہیں، یعنی یہ کہ روشنی
 کو جن ہی وہ فلکیات سے جذب کر لیتے اور اس طرح اسے ہم تک پہنچے سے
 باز رکھتے ہیں۔ ٹھیک اسی طریقہ پر زمین کے اوپر والے

کرہ ہوا میں اوزون (Ozone) کا وجود بھی معلوم کیا گیا تھا۔

یہ حقیقت بڑی مہنی خیز ہے کہ آفتاب اور ستاروں کے طیف میں جو ہزاروں خطوط نظر آتے ہیں وہ سب کے سب مادوں کے ایسے خطوط کے ذریعہ پہچانے جاسکتے ہیں جو زمین پر پائے جاتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ آفتاب اور ستارے اسی قسم کے جوہر سے بنتے ہیں جس سے ہم یہاں واقف ہیں یعنی ہائیڈروجن۔ کربن۔ نائٹروجن۔ فولاد۔ تانبا۔ سونا وغیرہ وغیرہ۔ ہم اگر آفتاب یا ستاروں کا سفر کریں تو ہم کو عجیب و غریب مناظر دکھائی دیں گے لیکن ہمیں کسی نئے مادہ کے معلوم ہونے کی امید نہ ملے گی جیسے۔ معلوم ہوتا ہے کہ کائنات کی ساری عمارت ایک ہی قسم کی اینٹیوں سے بنی ہوئی ہے۔

اچھا آئیے اب ہم بھر سورج کی سطح کا مطالعہ شروع کریں۔ فرض کیجئے کہ ہم اس کا عکس ایک ایسی مخصوص روشنی کی شعاع میں لیں جو صرف ہائیڈروجن کے جوہر سے خارج ہوتی ہے۔ اس طریقہ پر ہم نہ پورے سورج اور نہ اس کے کل ہائیڈروجن کا عکس لے سکیں گے۔ بلکہ سورج کے ہائیڈروجن کا صرف اسی قدر حصہ تصویر میں آسکے گا۔ جو اس مخصوص رنگ کی شعاع خارج کر رہے ہوں اور ساتھ ساتھ ہیرونی سطح آفتاب سے اتنے قریب ہوں کہ ان کی شعاع ہم تک پہنچ سکتی ہو۔ مثلاً تصویر نمبر ۱۶ میں سورج کی تصویر ہائیڈروجن کی ایسی روشنی میں لی گئی ہے جس کو فران ہوفرنے (۱۰)

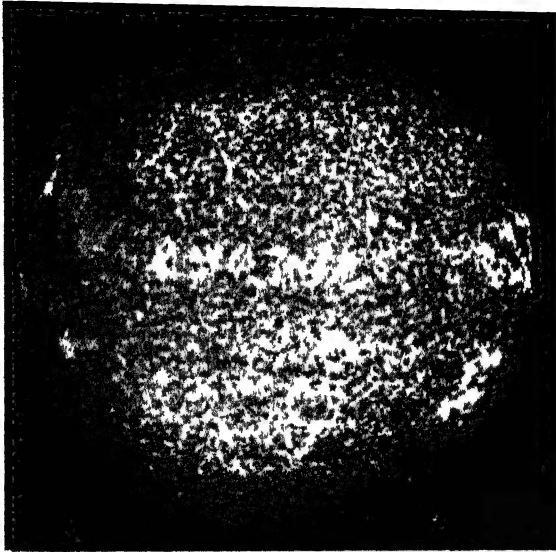
کے نام سے موسوم کیا تھا اور جس کو ہم اب (H_α) کہتے ہیں یہ تصویر اور تصویر نمبر ۱۵ ٹھیک ایک وقت میں لی گئی تھیں لیکن پہلی تصویر میں شعاع کے جتنے رنگ ہیں وہ سب کے سب ایک صدا لگا رہے ہیں اور سب جس بات کا مشترک طود پر پتہ دیتے ہیں وہ آفتاب کے داغ ہیں تصویر نمبر ۱۶ میں ہائڈروجن کی شعاع سب سے مطمئن اور سب سے الگ تھلگ ایسی کہانی خاموشی سے سنارہی ہے اور یہ کہانی بڑی عجیب و غریب اس سے ہیں معلوم ہوتا ہے کہ سورج میں ہائڈروجن ہر جگہ کیساں طور پر نہیں پائی جاتی۔ بلکہ پچ رنگی بادلوں کی صورت میں اس طرح ادھر ادھر اڑتی اور دھکا کھاتی معلوم ہوتی ہے جس طرح زمینی کرہ ہوا کے بادل لیکن مواز پوری جماعت کو نہیں ظاہر کرتا، اس لئے کہ ان بادلوں میں سے بہت سے ایسے بھی ہیں جو ساری زمین سے کہیں بڑے ہیں۔ ان بیچ رنگی بادلوں میں کہیں کہیں ایسی بھی لکیریں بھی نظر آتی ہیں جنہیں زرتار (Filaments) کہا جاتا ہے ان میں سے تین لکیریں تصویر کے اوپر والے دائیں گوشے کے قریب نظر آرہی ہیں اور آفتاب کے داغ کے قریب ایک دوسرے قسم کی لکیریں دکھائی دے رہی ہیں اس تصویر میں ہم کو معلوم ہوتا ہے کہ آفتاب کے دھتے اس کی سطح کے وسیع رقبہ پر پھیلے ہوئے ہیں اور وہ سیاہی کے ان دھبوں سے کہیں زیادہ بڑے ہیں جو ہم معمولی طور پر دیکھنے سے نظر آتے ہیں۔

اگر ایک تصویر ایک خاص قسم کی ہائڈروجن (H₈) اور ایک کلیم

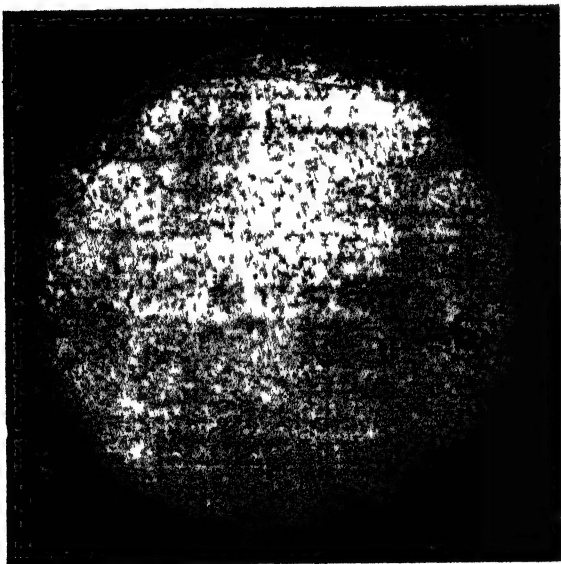
کی روشنی میں لی جائے تو دونوں میں فرق ہوگا اور اس فرق کی سہجی وجہ یہ
 اس انڈر زمین کی ہے جو سورج میں ہے اور دوسری کھشک کی۔
 کسی گیس کے جواہر ذرات، جب تک سکون اور غیر متحرک حالت میں
 اس وقت تک روشنی نہیں خارج کر سکیں گے۔ کسی گیس کو روشن کرنے
 کے لئے ہمیں کچھ نہ کچھ تو کرنا ہی پڑے گا۔ جیسے کہ بجلی کے بلب یا گلوٹرسے
 کی بھل میں روشنی پیدا کرنے کے لئے ہم اس میں برقی رو دوڑاتے ہیں یا اسے
 گرم کرتے ہیں اور زمینی حالات میں اس کے علاوہ کھلی اور طریقہ ممکن بھی
 بھی نہیں ملے گی بھل کو آگ دکھائی جائے تو وہ دھب کر روشن ہو جاتی
 ہے اسی طرح گیس کے ذرات بھی حرارت پاتے ہی منور ہو جاتے ہیں اسی
 طریقہ سے جواہر کے اس مجموعہ کو جس سے آفتاب بنا ہے۔ روشن کیا
 جاتا ہے

لوہار سے کسی گرم لوہے کے ایک ٹکڑے کی حرارت پوچھئے
 تو وہ اس کا رنگ دکھ کر بتا دے گا۔ جیسے جیسے وہ اس کو زیادہ گرم کرتا
 جاتا ہے اس کا رنگ آہستہ آہستہ بدلنے لگتا ہے پہلے تو گرم ہو کر سرخ
 ہوتا ہے پھر رو۔ پھر سفید اور پھر پیلہ جلتا رہتا ہے۔ ہر رنگ ہمیشہ اسی
 درجہ کی حرارت ظاہر کرتا ہے اور یہ بات ٹھیک ہے خواہ آپ لوہے کو
 گرم کیجئے یا کسی اور چیز کو۔

گیس کی بھی بالکل یہی کیفیت ہے۔ اس کی روشنی کے رنگ سے
 اس کی حرارت کا درجہ معلوم ہو سکتا ہے تصویر نمبر ۱ میں جتنے ذرات



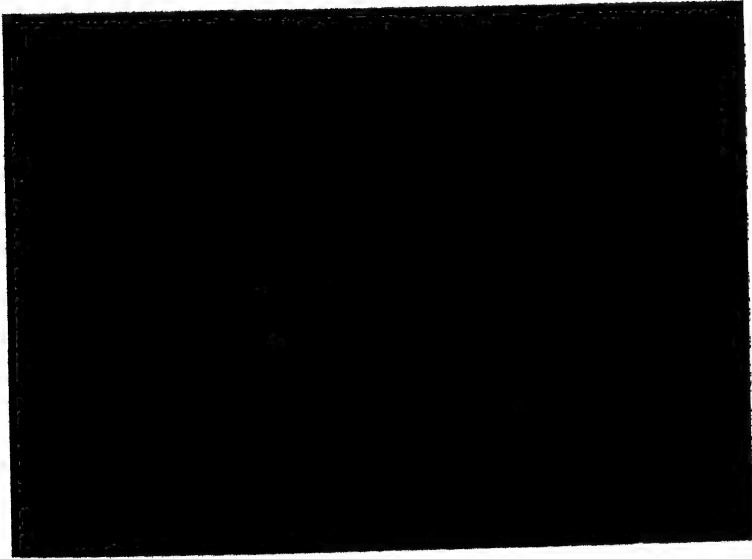
تصویر نمبر ۱۷- موج کی تصویر ہائڈروجن کی روشنی میں۔



تصویر نمبر ۱۸ - سورج کی تصویر کھلشیم کی روشنی
میں اور اُپر کے حصہ کے تصور کے ساتھ



حوالہ ۱۹۰۸ء ستمبر ۱۹۱۵ء جولائی ۱۹۲۰ء
 تصویر نمبر ۱۹ - اردو حقہ ڈائریہ کروگر نمبر ۶۰, ۶۱ Binary System Kruger
 (تصویر کے اوپر کی طرف دائیں حصہ میں) جس شکل میں کی گئی ہے
 ۱۹۰۸ء - ۱۹۱۵ء اور ۱۹۲۰ء کی گرمیوں میں نظر آیا۔ ستارے کے دونوں
 حصے ۵۵ سال میں ایک دوسرے کا چکر لگاتے ہیں۔ اس طرح ۱۹۶۳ء
 میں وہ اسی مقام پر پہنچ جائیں گے جو کہ پہلی تصویر میں دکھایا گیا ہے۔



تصویر نمبر ۲۰ - ستاروں کے مجموعے اوریگا (Auriga) کا ایک حصہ
 جس میں صرف ایک سمارا ہسکا مقام لکھروں کے درمیان بتایا گیا ہے
 دوسرے درجہ سے زیادہ کا ہے۔

(جواہر) کے نشانات نظر آتے ہیں وہ سب اسی طریقہ سے مشتمل کئے گئے تھے وہ سب ایک ہی درجہ کی حرارت رکھتے تھے وہ اس تصویر میں آفتاب کی فضاء کا وہی حصہ منعکس ہوا ہے جس کے جواہر یکساں حرارت رکھتے اور (H 8) رنگ کی شعاع خارج کر رہے تھے۔ تصویر نمبر ۱۸ میں جن ذرات کا منعکس ہے وہ اس سے مختلف درجہ کی حرارت رکھتے اور (H 2) رنگ کی شعاع خارج کر رہے تھے۔ اس کے یہ معنی ہیں کہ دونوں تصویریں آفتاب کے دو مختلف قسم کے درات کو جس کا درجہ حرارت ایک دوسرے سے مختلف ہے بنلا رہی ہیں۔

چونکہ سورج کی حرارت ایک گرم اندرونی حصہ سے خارج ہو کر نسبتاً کم گرم سطح پر آتی ہے اس لئے سب سے زیادہ گرم تہیں قدرتی طور پر سب سے زیادہ گہری ہوں گی۔ پہلے جن تصویروں کا ذکر ہوا ہے ان کے متعلق بیان کیا گیا ہے کہ سورج کے مختلف درجہ حرارت رکھنے والے مختلف حصوں کی تصویریں ہیں دوسرے الفاظ میں ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ یہ تصویریں سورج کی مختلف تہوں کی ہیں جو مختلف گہرائیوں پر واقع ہیں جب سورج کے مختلف پرتوں کی تصویر اس طور پر حاصل کی جاتی ہے تو ان کا خارج کیا ہوا نور ظاہر کرتا ہے کہ ان کے جواہر ایک خاص حالت سے گزرے ہیں جس سے ماہر طبقات خوب واقف ہیں۔ مختصر یہ کہ گرمی کی وجہ سے کسی تہ پر ٹکڑے ٹکڑے ہو رہے ہیں اور جس درجہ سورج کے اندرونی حصہ میں ہم داخل ہوتے جائیں گے اسی قدر ان ٹوٹے پھوٹے جواہر کی تعداد بڑھتی جائے گی۔

ہوئے جواہر کے حلاوت اور شاید کچھ نہ ملے گا۔ مادہ کی یہ ایک ایسی شکل ہے جس کا ہمیں کوئی تجربہ نہیں۔ اس لئے کہ ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ آفتاب میں جواہر ہے وہ سیال صورت میں ہے یا گیس کی شکل میں ہے یا بالکل ٹھوس ہے۔

ہم کو معلوم ہے کہ ہماری زمین کے مرکز پر لکھو کھا کر مہوائی کا دباؤ ہے۔ اس لئے زمین سے کہیں بڑے آفتاب کے مرکز پر تخمیناً پانچ ہزار ملیں کرہ ہوا کا دباؤ ہوگا جو اہر کے ربڑوں پر اگر اس قدر بوجھ پڑے تو وہ آپس میں اتنے سبست ہو جاتے ہوں گے کہ ایک انگشتانہ کے اندر تقریباً ایک پونڈ مادہ سما سکتا ہوگا۔ اور یہ اسی وقت ممکن ہے کہ جب جواہر ریرے ربڑے ہو جائیں

مادہ اگر ایسی صورت میں ہو تو اس پر عمل میں تجربہ کرنا کبھی بھی ممکن نہ ہو سکے گا اور اگر ہم کو شش بھی کر س تو ہلاک ہو جائیں گے۔ کیونکہ سورج کے مرکز پر حرارت کچھ بھی نہیں تو تقریباً چار پانچ کروڑ درجہ کی ہوگی اس درجہ حرارت پر سوئی برابر مادہ بھی فضا کے بیٹھ پر اس قدر شعاع ڈالے گا کہ نقصان کی تلافی اور مادہ کی حرارت کو قائم رکھنے کے لئے ہم کو اربوں گھوڑوں کی طاقت رکھنے والا اجن درکار ہوگا یہ ایسی شعاع کو ایک ایسے خطرناک چھوٹے کی صورت میں خارج کرے گا جس کا کوئی چیز مقابلہ نہ کر سکے گی سوالی کے برابر مادہ کے قریب شعاع کا دباؤ اتنا زیادہ ہوگا جیسے ایک انچ حصہ پر لاکھوں ٹن بوجھ کا بھی دباؤ سورج کو نباہ ہونے سے بچاتا ہے اور دوسرے

بڑے ستاروں کو اس وقت تک بچاتا رہتا ہے جب تک وہ اس قدر
 تاریک نہ ہو جائیں جتنے کہ بے شمار بلبلے ہوتے ہیں۔
 شعل کا جھوٹا اگر بن کی نوک سے سو گری بھی دور رہے تو وہ اس
 قدر سخت ہوگا کہ ہمارے ان بڑے سے بڑے قلعوں کو بھی جوا بھی تک بن
 سکے ہیں بھک سے اڑا دے گا لہذا اگر کوئی انسان اس نوک سے ایک
 ہزار میل کے اندر بھی ہو جہاں سے وہ شروع ہوا ہے تو وہ نہایت تیزی
 سے سوکھ کر چرمر ہو جائے گا۔

باب ہفتم

ستارے

اب تو ہم سب واقف ہو گئے ہیں کہ ہمارا سورج بھی ایک معمولی ستارہ ہے لیکن انسان کو یہ حقیقت بھی ایک عرصے میں معلوم ہوئی۔ لیکن اگر ایسا ہوا تو یہ کوئی تعجب کی بات نہیں، کیونکہ دیکھنے میں تو سورج واقعی ستارہ کی طرح معلوم بھی نہیں ہوتا۔ اس کا سبب یہ ہے کہ دوسرے ستاروں کے مقابلہ میں سورج ہم سے بہت زیادہ فریب ہے۔ ہم بیان کر چکے ہیں کہ کس طرح برائے زمانہ کے لوگ زمین کو کائنات کا ایسا سا کن مرکز تصور کرتے تھے جس کے گرد ہر چیز گھومتی تھی۔ انھوں نے سورج، چاند اور سیاروں کی حرکت کا نقشہ پیچس کرنے کے لئے ستاروں کو روشنی کے پس منظر (Background) کی حیثیت دے رکھی تھی ان کے خیال میں ستارے ایک کھوکھلے کرہ کے اندر جڑے ہوئے تھے جو زمین کے اوپر اسی طرح پھرتا رہتا تھا جیسے کسی دور میں کاغذ اس کا سطح پر یا لوں کہتے کہ ”جیسے کوئی اینی ٹوپی اپنے سر پہ گھنا ہے“ اگرچہ بعض یونانی حکما سورج کے گرد زمین کی گردش

کے دلائل پیش کرنے تھے۔ لیکن ان کے پاس اپنے خیالات یا دلائل کو ایک بڑے حلقہ تک پہنچانے کا کوئی ذریعہ نہ تھا اور جب قردن مسطے کی جہالت تمام دنیا پر چھا گئی تو ان کے یہ خیالات بھی لوگوں کے دماغ سے محو ہو گئے۔ پھر **Copernicus** نے تفریباً وہی خیالات اور دلائل از سر نو پیش کئے جو اٹھارہ سو سال قبل سوس (Samos) کے رہنے والے ارسٹارکس (Aristarchus) نے پیش کئے تھے یہ بتلانا ذرا مشکل ہے کہ کس مذکر وہ اس یونانی حکیم کے خیالات کا مرہون منت تھا۔

مختصر یہ کہ کوپرنیکس نے یہ طائر کر دیا کہ زمین نہیں بلکہ سورج نظام شمسی کے مرکز کی حیثیت رکھتا ہے اور یہ کہ زمین صرف ایک سیارہ ہے جو دوسرے تمام سیاروں کی طرح سورج کے گرد گھومتا ہے۔

اس اٹھارہ سو سال پرانے نظریہ پر ڈنمارک کے رہنے والے بڑے ہیئت داں ٹائییکو براہی (Tycho Brahe) اور دوسروں نے ایک اعتراض کیا جو خود تقریباً ۸۰ سو سال پرانا تھا۔ اس سے پہلے یونانی حکیم ارسیمیدس (Archimedes) نے بھی سورج کے حکیم ارسٹارکس کی اسی قسم کی رایوں کے خلاف بالکل ہی اعتراض کیا تھا مختصر اعتراض یہ تھا کہ اگر واقعی زمین فضا کے بیسیط میں آفتاب کے گرد حرکت کرتی ہے تو ستارے ہمیشہ

آسمان میں ایک ہی ترتیب سے کیوں نظر آتے ہیں مثلاً جب کوئی اپنے باغ میں چلن قدمی کرتا ہے تو درختوں کی ترتیب ہر قدم پر بدلی ہوئی معلوم ہوتی ہے جو درخت ابھی نظر آ رہا تھا وہ قطر سے پوشیدہ ہو جاتا ہے اور جو درخت پہلے نظر نہیں آتا تھا دو قدم بعد نظر آنے لگتا ہے۔ لیکن آپ غور کریں تو معلوم ہوگا کہ گلاب کی گلی میں جو بھنورا رنگتا ہو اس کو درختوں کی ترتیب میں کوئی فرق نہ معلوم ہوگا اس لئے کہ گلاب کی گلی بہت چھوٹی ہے۔ جن لوگوں نے کوپرنیکس (Copernicus) کی مخالفت کی وہ کہنے لگے تھے کہ چونکہ ستاروں کی ترتیب میں کوئی ایسا فرق نہیں واقع ہوتا اس لئے زمین فضائے سیط میں بے حس و حرکت کھڑی ہوگی وہ شاید اس سے واقف نہ تھے کہ آبکاشی چن میں زمین کا مدار (Orbit) بلکہ یوں کہئے کہ کل نظام شمسی وہی حیثیت رکھتا ہے جو ہمارے چن میں ایک گلی کی ہوتی ہے۔ کوپرنیکس سے اٹھارہ سو سال پہلے ارسٹارکس نے بھی یہی جواب دیا تھا کہ کائنات اور ساری زمیں کے مدار میں وہی نسبت ہے جو ایک کرہ اور اس کے مرکز میں ہوتی ہے۔

اس کے باوجود جب پڑی دوربین کی مدد سے ستاروں کی حیثیت کا اندازہ کیا جاتا ہے تو یہ حقیقت واضح ہو جاتی ہے کہ واقعی ستاروں کی ترتیب میں متواتر تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ یہ تبدیلی دو الگ الگ قسموں کی ہوتی ہے۔ چونکہ سورج ستاروں سے گزرتا ہوا آگے بڑھتا ہے

اور ہم کو کھائیے ساتھ گھسیٹتا لے جاتا ہے اس لئے ستاروں کا منظر بھی
 اسی طرح بدلتا جاتا ہے جس طرح کسی جنگل سے گزرتے وقت زمین کا
 منظر بدلتا ہے دوسری تبدیلی اس لئے پیدا ہوتی ہے کہ زمین سورج
 کے گرد گھومتی ہے آسمان کو دیکھیں تو وہ اس آسمان سے مختلف ہوگا
 جو جنوری میں نظر آتا ہے اور یہ اس لئے کہ ہم جنوری اور جولائی
 کے درمیانی وقفہ میں ارضی مدار کے سرے کے مقابل سمت میں ۱۸۶ میلین
 میل آفتاب کے گرد سفر کر چکے ہوں گے یعنی زمین کا نصف مدار طے
 کر چکیں گے۔ جب پھر جنوری کا مہینہ آئے گا تو آسمان کا منظر وہی ہوگا جو
 کہ گذشتہ جنوری میں تھا۔ کیونکہ زمین اپنے مدار کا ایک چکر پورا کر لے گی
 اور ہم لوگ سورج کے مقابل اسی جگہ پر آجائیں گے جہاں پہلے تھے۔
 اگر ہم زمینی اعتبار سے دیکھیں تو زمین کی یہ ۱۸۶ میلین میل کی مسافت
 عجیب و غریب طور پر ایک لمبا سفر معلوم ہوتی ہے لیکن علم ہیئت کے
 اعتبار سے یہ مسافت اس قدر بے حقیقت ہے کہ ایک زمانہ تک
 ہیئت داں ستاروں کے محل وقوع کی اس ترتیب ہی کو نہ معلوم کر سکے
 جو اس کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ ~~مسئلہ~~ تک اس کا علم نہ ہوا تھا
 اسی وقت سے ستاروں کا فصل معلوم کرنا بھی ممکن ہو گیا۔

جدید زمانہ کی بالکل صحیح پیمائش سے معلوم ہوتا ہے کہ قریب ترین
 ستارے بھی قریب ترین سیارہ سے ٹھیک دس لاکھ گنا زیادہ دور ہیں۔
 یہ تو ہم جانتے ہیں کہ نظام شمسی میں سیارے ایک دوسرے سے کس قدر

چھوٹے چھوٹے اور بڑے بڑے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ فضا کے بیسٹوں ستاروں کے نہ ہونے کی وجہ سے اس سے بھی زیادہ جگہ خالی ہے جیسی کہ نظام شمسی میں سیاروں کے نہ ہونے سے۔ دنیا کے یارنج براعظموں پر پانچ میل رکھ دئے جائیں۔ مثلاً یورپ پر ایک سیب اور ایشیا پر ایک نل سبانی اور امریکہ پر ایک بیرو غیرہ وغیرہ تو آپ کو ایک ایسا نمائشی ڈھچر مل سکے گا جس سے ستاروں کے قد و قامت اور ان کے درمیانی فاصل کا تناسب معلوم ہو جائے گا اور اس سے آپ پر واضح ہو گا کہ ستاروں کو اگر دیکھئے تو وہ روشنی کا نقطہ ہی کیوں معلوم ہوتے ہیں اور یہ بھی سمجھ میں آجائے گا اگر ہمارے سورج کی طرح ستارے سیاروں سے گھرے ہوئے بھی ہوں تو یہ اس قدر دم اور مرکز کی سورج سے اس قدر فریب ہوں گے کہ ان کو علیحدہ اجسام کی صورت میں دیکھنا مشکل ہو گا۔

اگر ایک ہزار میل مسارا ایک ہزار میل جوڑا اور اتنا ہی اونچا ایک بنجارے کے اس میں چھ سہد کی کھیاں یا بھڑی چھوڑ دی جائیں تو اس طرح ستاروں کے فاصلہ کا ایک اور نقشہ ہمارے ہاتھ لگ جائے گا اس نقشہ سے ستاروں کی حرکت کر لے کی رفتار بھی معلوم ہو سکتی ہے کہ اگر بھڑوں کی رفتار کو یہاں تک سست کریں کہ ان کی جال گھونگھے کی جال کا تقریباً لہا ماتی رہ جائے

ہم کو یقین کرایا جائے کہ اس رفتار سے اگر بھڑیں اس بنجرے میں اڑتی رہیں تو وہ بہت جلد جلد ایک دوسرے

کے قریب سے گزرتے بھی نہ سکیں گی اس کا بہت امکان ہے کہ جب ستارے ایک دوسرے کے قریب ہو جانے میں جب ہی جلد ہی زمین پر ایسے سیارے وجود میں آسکتے ہیں۔ اس کا طریق عمل پہلے بیان کیا جا چکا ہے اور یہی وجہ ہے کہ سیارے شاذ و نادر ہی پیدا ہوتے ہیں اور چونکہ کائنات کا دھڑلہ سہ سے نہیں رہتا ہے اس لئے سیارے بھی بہت کم رہے ہوں گے۔ پہلے لوگ سمجھتے تھے کہ ہر ستارہ سیاروں کے ایک مجموعے کو روشن کرتا اور اس پر انہی زندگی منحصر رکھتا تھا لیکن اب معلوم ہوتا ہے کہ ستاروں کے ارد گرد سیاروں کی موجودگی شاذ و نادر مستثنیات میں سے ہے سب سے زیادہ مفید مطلب تخمینہ سے بھی یہ معلوم ہوتا ہے کہ ایک لاکھ ستاروں میں ستر بھی تقریباً ایک ستارہ ہوگا جس کے گرد سیارے ہوں گے۔

ہم کو یہ معلوم ہے کہ آب و تاب میں ستارے ایک دوسرے سے کس قدر مختلف ہیں اس کے دو بہت واضح سبب ہیں۔ ایک سبب تو یہ ہے کہ خود ستارے فی نفسہ مختلف قسم کی روشنیوں کے حامل ہیں اور دوسرا سبب یہ ہے کہ سب ستارے ہم سے یکساں فاصلہ پر نہیں ہیں۔ ایک ستارہ ہم سے محض قریب ہونے کی وجہ سے روشن نظر آسکتا ہے ایک مایاں مثال کے طور پر خود ہمارے سورج کو لے لیجئے یا اس وجہ سے بہت روشن نظر آسکتا ہے کہ خود اس میں بہت زیادہ تابندگی ہے یا یہ کہ دونوں سبب یکجا ہونے کی وجہ سے ایسا ہو سکتا ہے۔ اگر ہم کو کسی ستارہ کا فاصلہ معلوم ہو جائے تو ہم یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ

اس کی چمک دمک اور دھندلے پن میں کتنا فرق فاصلہ کی وجہ سے پیدا ہو گیا ہوگا۔
 کتنا خود اس کی اپنی ذاتی چمک دمک اور دھندلے پن کا نتیجہ ہے اس طرح
 یہ ممکن ہو جاتا ہے کہ ہم مختلف ستاروں کی ذاتی چمک دمک یا اگر اصطلاحی
 لفظ استعمال کرنا ہو تو کہہ سکیں کہ روشنی کا ایک دوسرے سے متبادلہ کر سکتے
 ہیں۔

اس کا طریقہ یہ ہے کہ طبیعیات (Physics) کے ایک
 کلیہ کے مطابق روشنی فاصلہ کے مربع معکوس (Inverse Square)
 کے برابر ہوتی ہے ایک سیدھی سادھی سی مثال لیجئے خٹہ ٹرک کی روشنی سو
 حس فاصلہ پر ہیں ہوں اتنا ہی اس سے اور دور ہٹ جاؤں تو پہلے مجھ کو کتنی
 روشنی نظر آتی تھی اب اس کی یا تو روشنی نظر آئے گی۔ اسی طرح اگر سورج ہم
 سے موجودہ فاصلہ سے دس لاکھ گنا دور پر بٹا دیا جائے تو اس کی روشنی
 موجودہ روشنی سے دس کھرب حصہ کم ہو جائے گی۔ موجودہ فاصلہ پر سورج کی
 روشنی ایک سو میں کھرب اس جیسے کے (Unit) برابر ہے جس کا ذکر
 مقدمہ ۳۹ باب سوم میں کیا گیا ہے یہاں تک کہ اس کا فاصلہ دس لاکھ گنا گھٹا دیا
 جائے تو اس کی روشنی صرف بارہ درجے رہ جائے گی تب بھی وہ ہم کو نظر
 آئے گا لیکن بس ایک مدہم ستارہ کی طرح۔

آسمان کے بہت سے ستارے بارہ درجے سے زیادہ چمک
 دمک رکھتے ہیں اور ان میں سے صرف تین یعنی شیری (Sirius)، قطبوس
 (a Centauri) و شعرائے شامی (Procyon) کے

سوا سب کے سب آفتاب کے مقابل میں دس لاکھ گنا زیادہ فصل پر ہیں اس لئے یہ سب ستارے فی لغہ سورج سے دیا وہ جھیلے ہیں اور یہ کے تینوں ستارے بھی سورج سے زیادہ اصلی جگہ دیکھ سکتے ہیں یہی نہیں بلکہ جو ستارے ہم کو معمولی آنکھوں سے دکھائی دیتے ہیں ان میں سے اکثر کی ذاتی جگہ دیکھ سورج سے زیادہ ہے۔ خیال یہ ہے کہ جو ستارے آسمان میں زیادہ روشن نظر آتے ہیں وہ سب اپنے طور پر سورج سے زیادہ روشن ہیں

شعری، جو آسمان کا سب سے زیادہ روشن ستارہ معلوم ہوتا ہے پانچ سو دس کھرب میل کے فاصلہ پر ہے گویا آفتاب سے تقریباً ساڑھے پانچ لاکھ گنا زیادہ دور سورج بھی وہیں رکھ دیا جائے جہاں شعری ہے تو سورج کا نور صرف چالیس درجے رہ جائے گا۔ درآ نکالیکہ شعری (Sirius) ۱۰۸ درجے اور کا حامل ہے۔ گویا شعری (Sirius) ایک بہت روشن ستارہ ہے۔ یوں سمجھئے کہ سورج ستائیس گنا زیادہ متور۔ اس کو دواہی و جہوں کے مجموعہ نے جھیل کر دیا ہے جس سے تابانی پیدا ہوتی ہے ایک تو یہ کہ اس کی خود ذاتی جگہ اور دوسرے اس کی نزدیکی اس لئے کہ معمولی آنکھ سے جو پانچ ہزار ستارے ہم کو نظر آتے ہیں ان میں بجز ایک کے وہ سب سے زیادہ قریب ہے۔

بہت سے ستارے جو ہم سے نزدیک ہیں اتنی کم ذاتی روشنی رکھتے ہیں کہ معمولی آنکھ سے بغیر قوی دوربین کے نظر بھی نہیں آتے۔ سارا

ستاروں سے سب سے زیادہ قریب ستارہ پراکسما (Proxima) جس کی چمک دمک صرف پلہ درجہ ہے اتنا مدہم ہے کہ حال ہی میں اس کا وجود معلوم ہو سکا ہے اس کی اصلی تابندگی سورج سے یہاں حصہ ہے اور حرارت تو اس سے بھی کم سورج کی جگہ اس کو رکھ دیا جاتا تو زمین سیارہ پلوٹو (Pluto) سے بھی زیادہ سرد ہو جاتی اور ہم سب مفلوجی دیر میں جم جاتے ۔

دوسری طرف بہت سے ایسے ستارے بھی ہیں جو ستوری (Sirius) سے بھی زیادہ اصلی نور رکھتے ہیں لیکن آسمان میں اس وجہ سے مدہم نظر آتے ہیں کہ وہ نسبتہ زیادہ دور ہیں سب سے زیادہ روشنی والا ستارہ ڈورڈس (S Doradus) سورج سے تین لاکھ گنا زیادہ اشعار کرتا ہے ۔ سورج کی جگہ اگر اس کو رکھ دیا جائے تو ہم بس پل بھر میں تھن کر خاک ہو کر اور بخارات ، سمندر ، جٹاں اور زمین کی صورت میں تبدیل ہو جائیں گے اور لطف یہ کہ یہ سب کچھ چند گھنٹوں میں ہو جائے گا۔ مجموعی طور پر سورج سے کم روشنی والے ستارے تعداد میں زیادہ ہیں ان میں ستاروں میں سے جو فضا کے بسیط سورج سے زیادہ قریب ہیں صرف تین ایسے ہیں جن کی روشنی سورج سے زیادہ ہے اور بقیہ ستائیس میں سے بیشتر بہت کم روشنی رکھتے ہیں لیکں وہ ہمیں تک نہیں ختم ہو جاتے اس کے ساتھ ہیں یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ ہم آسمان کے ایسے حصہ میں ہیں جہاں ستارے بہت نمایاں روشنی کے اعتبار سے اوسط درجہ سے

بلند ہیں

یہ تو ہم کو معلوم ہو کہ کسی ستارے کی طاہری چمک دو باتوں پر منحصر ہے یعنی اس کے اصل نور اور اس کی قربت پر ان میں سے خود آخر الذکر بات۔ یعنی ستارہ کی خود اپنی روشنی کا انحصار بھی دو باتوں پر ہے ایک اس کی جسامت اور دوسرے اس بات پر کہ وہ اپنی سطح کے فی مربع انچ سے کتنی اشعار خارج کر رہا ہے مثلاً شعری کو لیجئے کہ یہ سورج سے ستائیس گنا زیادہ روشن ہے۔ لیکن اب یہ سوال باقی رہ جاتا ہے کہ آیا وہ جسامت میں بھی سورج سے ستائیس گنا بڑا ہے۔ یا سورج کے برابر ہی ہے لیکن ستائیس گنا ہر مربع انچ نفا میں زیادہ دیتا ہے یا جسامت اور اشعار کے اخراج کی کون سی ایسی کجائی ہے جس کی وجہ سے اس کی روشنی کی یہ مقدار پیدا ہوتی ہے

اس اور اہم قسم کے دوسرے سوالات کے جواب ستارہ کے طیف کے مطالعہ سے مل سکتے ہیں کیونکہ طیف سے یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ اس ستارہ کی فی مربع انچ سطح سے کتنا اشعار ہوتا ہے اور پھر اسی سے ستارہ کی جسامت بھی معلوم ہو سکتی ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ کسی ستارہ کے طیف کی نوعیت ستارے کی سطح کی حرارت پر منحصر ہوگی۔ طیف کے مختلف مولے مختلف درجہ حرارت کا پتہ دیتے ہیں اور اس کا نتیجہ یہ ہو کہ تفصیل میں معمولی سا فرق ہو تو ہر نہ تمام طیفوں کو ایک ہی سلسلہ قطار میں رکھا جاسکتا ہے۔ اگر ہم اس کے ایک سرے سے دوسرے

سرے تک جائیں لوگو یا ہم ستاروں کے سطحی حرارت کی ایک مسلسل قطار سے گزرتے ہیں اگر ہم کسی ایک ستارہ کی سطحی حرارت رفتہ رفتہ بڑھاتے جائیں تو ہم اس کے طیف کو اس سارے سلسلہ میں سے گزرتے ہوئے دیکھیں گے بعض اوقات خود قدرت ہمارے لئے اس قسم کا تجربہ کرتی ہے ایک خاص قسم کے ستارے جنہیں بدلنے والے ستارے (Variable) کہتے ہیں اس طریقہ سے خود بخود اپنے طور پر بدلتے ہیں اگر ہم قدرت کے کارخانہ میں طیف کے لگاتار سلسلہ کا مظاہرہ دیکھنا چاہتے تو ہمیں صرف اس واقعہ کو دیکھا جاتا ہے جو یہ ہو رہا ہے۔

مقدار اشعاع بھی جو کسی سطح سے خارج ہوتی ہے سطحی حرارت کی تناسب سے گھٹتی بڑھتی۔ یہی ہے کسی مادہ کو جوں جوں گرم کئے اتنی ہی اس کی قوت کا اشعاع زیادہ ہوگا۔ بخن کی دہکتی ہوئی کوئلہ کی آگ میں فی مربع انچ تقریباً ۱۰ گھوڑے کی طاقت کا اشعاع ہوتا ہے اور اس سے کہیں زیادہ گرم کاربن جو ایک برقی قوس (Electric Arc) میں ہوتا ہے فی مربع انچ چھ گھوڑوں کی طاقت کا اشعاع خارج کر رہا ہے۔

جب دو ستاروں کا طیف یکساں یا بالکل ملا ملا ہو جیسے کہ ستارہ شہری (Sirius) اور سرداق (Vega) کا تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ ان کی سطحی حرارت یکساں ہے اور دونوں سے یکساں قوت فی مربع انچ خارج ہوتی ہے۔ پس ایسے دو ستاروں کے اہل نور میں اگر کوئی فرق ہو تو دلیل اس بات کی ہے کہ دونوں کی جسامت میں فرق ہے دوسری طرف اگر دو ستاروں کے

طیف میں فرق ہے تو ان کی سطحی حرارت میں بھی فرق ہوگا اور فی مرلج انچ قوت کا جو اشعاع ان سے ہوگا وہ بھی ایک دوسرے سے مختلف ہوگا اس طیف کو جس سے وہ سلسلہ پیدا ہوتا ہے جو پہلے بیان کیا جا چکا ہے فی مرلج انچ درجہ حرارت اور اخراج قوت کے ذریعہ پہچانا ممکن ہے۔

طیف کے اس سلسلہ کے ایک سرے پر چودہ سو درجہ سینٹی گریڈ سے زیادہ حرارت نہ ہوگی اتنے درجہ حرارت پر ستارے کی فی مرلج انچ سطح سے تقریباً ہائیڈروجن کے طاق کا اشعاع ہوگا یعنی یہ سمجھئے کہ دیکھتی ہوئی کوئلہ کی آگ کے برابر۔ ہم یہ دیکھ چکے ہیں کہ سورج کے کسی ٹکڑے کو زیادہ گرم کرتے جائیں تو اس کا نمایاں رنگ ال مسوں میں تبدیل ہوگا کہ یہ طیف کے سرخ سرے سے نشی سرے کی طرف گدے گا یہی حال ستاروں کا ہے اور یہ چودہ سو درجہ سینٹی گریڈ کی حرارت والے ستارے اتنی کم حرارت رکھتے ہیں کہ ان کا اشعاع طیف کے سرخ حصہ پر ہوتا ہے۔ سچ تو یہ ہے کہ وہ صرف سرخ اور گرم ہیں ال میں سے بیشتر آنکھوں کو سرخ یا کم از کم مایل بہ سرخ دکھائی دیتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے وہ بیشتر اوقات سرخ ستارے کہلاتے ہیں۔

اس سلسلہ کے تقریباً نصف اوپر ہیں سورج کی طرح ایک طیف ملتا ہے۔ اس سلسلہ میں وہ ستارے ہیں جن کا درجہ حرارت (۵۶۰۰) درجہ سینٹی گریڈ ہوتا ہے اور اتنے درجہ حرارت پر فی مرلج انچ سطح تقریباً ۵۰ گھوڑوں کی طاقت کا اشعاع خارج کرتی ہے اس اندازہ کی محنت حسب ذیل طریقہ پر کی جاسکتی ہے۔

اگر ہم معلوم کر سکیں کہ زمیں کی ایک انچ مربع سطح پر سورج کی کس قدر روشنی
 پڑتی ہے تو ہم یہ بھی معلوم کر سکیں گے کہ کل زمین پر کتنی روشنی پڑتی ہے اور کل
 سورج سے کتنی روشنی خارج ہوتی ہے اگر ہم آخری عدد کو سورج کی کل سطح
 کے مربع انچوں سے تقسیم کر دیں تو معلوم ہو گا کہ فی مربع انچ سطح سورج کی کس قدر
 روشنی خارج ہوتی ہے۔ اس طریقہ پر دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ سورج
 کی ایک مربع انچ سطح سے خارج شدہ روشنی بجاس گھوڑوں کی طاقت رکھتی ہے
 یعنی اتنی طاقت ہوتی ہے کہ ایک زبردست موٹر کو بہتہ نہیں نوکر دلوں سال
 تک دن رات حرکت میں رکھ سکتے۔ بہتہ اس وجہ سے نہیں کہہ سکتے کہ
 سورج کی قوت کا ذخیرہ ایک نہ ایک دن ختم ہو جائے گا سورج کی سطح کے
 اتنے رقبہ سے جتنے پر کہ ایک انجن کھڑا ہو سکتا ہے اتنی قوت خارج ہوتی
 ہے کہ جزائر و ممالک کی تمام بیس اس سے چلائی جاسکتی ہیں

اس سلسلہ کے سرے سرے پر جو طیف ہیں وہ ۶۰۰۰ د
 ۴۰۰۰ درجہ سینٹی گریڈ حرارت کا اظہار کرتے ہیں اور اتنی حرارت والے سارے
 کی فی مربع انچ سطح سے کچھ نہیں لو یا بیچ لاکھ سے دس لاکھ گھوڑوں کی طاقت
 خارج ہوتی ہوگی سارے کی مقدار جو ڈاک کے ایک ٹکٹ سے ڈھک
 جائے اتنی قوت کی اشعاع کرتی ہے کہ بجز دنیاؤں میں چلنے والے نہام
 جہازوں کو چلائے کے لئے کافی ہو سکتی ہے ایسے ستاروں کے اشعاع کا
 بہت بڑا حصہ جو ہم کو نظر نہیں آتا اس لئے کہ وہ طیف کے بنفشی سرے
 سے بہت دور ہے جس قدر بھی اشعاع نظر آتا ہے وہ چونکہ بنفشی رنگ

کا ہے اور اس لئے بیشتر اوقات یہ ستارے نیلیوں ستارے کہلاتے ہیں۔
 اس طرح سے ایک ستارے کے طیف سے معلوم ہو سکتا ہے
 کہ فی مربع انچ کس قدر طاقت اس کی سطح سے خارج ہوتی ہے۔ کسی ستارہ
 کے اصلی نور کی مقدار معلوم کر لینا گویا اس کی کل سطح کی خارج کردہ مجموعی طاقت
 معلوم کر لینا ہے اس کے بعد معمولی تقسیم کے ذریعہ معلوم ہو سکتا ہے کہ
 اس کی سطح میں کتنے مربع انچ ہیں اور یہ معلوم ہونے کے بعد ستارہ کا قطر اور
 اس کی فاصلت بھی معلوم ہو جائے گی۔

اس قسم کے حسابات کے نتیجے بہت دلچسپ ہوتے ہیں اس لئے
 اور بھی کہ ان سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ستاروں کی جسامت بے پناہ کی نہیں ہے
 ملکہ ان کی طبیعی حالت کے مناسب ہے۔ آئیے اب ہم اس تعلق پر بحث
 کرے کہ اس کا طریقہ یہ ہے کہ درجی طور پر ٹرے سے لے کر چھوٹے ستاروں
 تک کا جائزہ لے ڈالیں۔

حوتارے سب سے ٹھہے ہیں وہ سب کے سب سرخ اور
 سرد ہیں ان سے صرف باؤگھوڑے کی طاقت فی مربع انچ خارج
 ہوتی ہے اور اس لئے ان کی حرارت کے اخراج کے لئے گرمیوں میں مربع انچ
 کی سطح کی ضرورت ہے عظیم الشان ستارے اشعار کے دماؤ سے دیکھ کر
 ملبوں کی طرح چھوٹے ہو گئے ہیں ہم یہ بھی متا جگے ہیں کہ ایسے ٹوڈرڈس
 (S. Doradus) درپراکشا (Proxima) ایسے تاروں
 کو سوچ ج کی جگہ رکھ دیا جائے تو کیا حشر ہوگا اگر ان عظیم الجثہ سرخ ستاروں میں

سے کوئی سورج کی جگہ رکھ دیا جائے تو اس سے بھی زیادہ تباہ کن نتائج پیدا ہوں گے چونکہ وہ زمین کے پورے دور سے بھی زیادہ بڑے ہیں۔ اس لئے ہم بھی ان کی پلیٹ میں آجائیں گے۔ چنانچہ اس قسم کا سب

سے بڑا ستارہ جو اب تک معلوم ہو سکا ہے Antares
سورج سے چار سو پچاس گنا زیادہ قطر رکھتا ہے۔ یا تقریباً چار سو ملین میل۔ اس لمبے چوڑے رقبہ کے اندر تو ہمارے آفتاب ایسے ساٹھ ملین آفتاب سما سکتے ہیں اور پھر بھی کچھ جگہ بچ رہے گی۔ ہماری ہوائی جس کی رفتار ۵ ہزار میل فی گھنٹہ تھی چاند تک دھڑوں میں پہنچ پائی تھی۔ اگر اسی رفتار سے سورج کے اندر سفر کریں تو ایک ہفتہ کے اندر تمام سورج کی سطح طے کر سکتے ہیں لیکن اگر اسی رفتار سے اس سارے میں سے گزرنا چاہیں تو نو برس لگ جائیں گے۔ اس لئے ان عظیم الجثہ ستاروں کو باہر نکالنا نے "دیو عامب" کہا ہے تو ہم کو کچھ تعجب نہ ہونا چاہئے

فرض کیجئے کہ ہم تمام ستاروں کی یہاں کر کے ان کو طول و عرض کے اعتبار سے ایک قطار میں ترتیب دیں تو ہم دیکھیں گے کہ رنگ کے اعتبار سے بھی ان کی ترتیب بڑی حد تک دہی ہے مثلاً بڑے بڑے تارے سرخ ہوں گے جیسے جبے ہم بڑے ستاروں سے کسی قدر چھوٹے ستاروں کی طرف چلیں گے تو ہم دیکھیں گے کہ ان کا رنگ کم سرخ ہوتا جا رہا ہے۔ کچھ دیر ایسا ہی ہوتا رہے گا یہاں تک کہ کم لمبے ستاروں تک پہنچیں گے جو بڑی حد تک چھوٹے ہیں ان کا منظر سورج

صرف دس یا بیس گنا زیادہ ہے یعنی سرخ دیو قامت ستاروں سے ہزار چھوٹے ہیں اتنی مختصر سطح سے بڑے ستاروں کی مقدار کا اشعاع خارج کرنے کے لئے ان کو ہر مربع انچ سے ہزار گنا زیادہ قوت خارج کرنی پڑے گی اس لئے ہم کو تعجب نہ ہونا چاہئے۔ اگر یہ ستارے اس سے زیادہ درجہ حرارت پر دافع ہیں یہ دہی گرم نیلگوں ستارے ہیں جن کا ذکر ادہا چکا ہے۔

اس تک ہم جتنے مکس رنگ تھے ان پر سے سلسلہ کو استعمال کر چکے ہیں اور اس طرح یقیناً طیف کے بھی سارے ستارے اگرچہ جتنے ممکن قد و قامت کے ستارے ہیں ان میں سے ہم بہت کم کا مطالعہ کر سکے ہیں کیونکہ اکثریت ایسے ستاروں کی ہے جو نیلے ستاروں سے جس کا ہم ابھی ذکر کر چکے ہیں بہت چھوٹے ہیں بس یہ سمجھئے ان کا قطر سورج کے قطر سے دس یا بیس گنا زیادہ ہے۔ جب ہم ان چھوٹے ستاروں کا مطالعہ کرتے ہیں تو کیا دیکھتے ہیں کہ ان کے رنگ میں جدید تغیر ہونے کے بجائے رنگوں اور طیف کے سلسلہ کا بار بار اعادہ ہوتا رہتا ہے کہ وہ پھر ایک دوسرا سلسلہ طیف کے نمودار رنگوں کا قایم کرتے ہیں یعنی بجائے اس کے کہ یہ چھوٹے ستارے اور زیادہ گرم اور نیلے ہوں گے ہم ان کو اور زیادہ سرد اور سرخ ہوتا ہوا دیکھتے ہیں اس کے معنی یہ ہوتا ہے کہ نہ صرف ان کی سطح بہت کم مربع انچوں پر مشتمل ہے بلکہ ان کا فی مربع انچ اشعاع بھی کم ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ ستارے ان سرخ دیو قامت ستاروں

سے کہیں زیادہ کمزور ہیں بمقابلہ ان دیوقامت ستاروں کی جن کا ہم نے سب سے پہلے ذکر کیا تھا سب سے آخر میں وہ مخفی ستارے ہیں جو دیوقامت ستاروں کی طرح سرخ اور سرد ہیں لیکن قدوقامت میں ان سے بہت کم ہیں یہ سرخ بونے کے نام سے مشہور ہیں اور سچ پوچھئے تو یہ کچھ غلط بھی نہیں ہے اس لئے کہ ان میں سے بیشتر ہمارے سورج سے بہت چھوٹے ہیں اور سرخ دیوقامت ستاروں کے قطر کا بیلب۔ حصہ ہیں اگر ہم اس کتاب کے ایک نقطہ کو ایک "بونا" تصور کر لیں تو سرخ دیوقامت ستارے گاڑی کے چاک کے برابر ہوں گے۔

اب تک مندرجہ ذیل قسم کے ستاروں کا ذکر آیا ہے (۱) سب سے بڑے (دیوقامت) ستارے جو سورج اور کم گرم ہیں (۲) اوسط قدوالے جو بیٹے اور کم گرم ہیں۔ اور (۳) بہت چھوٹے (بونے) جن کا رنگ سرخ اور حرارت کم ہے۔

لیکن یہ نہ سمجھئے کہ آپ اختصار کی آخری حد تک پہنچ گئے ہیں۔ ان سرخ بونے ستاروں سے بھی چھوٹے ستاروں کا وجود ہی ہم تازہ تفتیشیں سب سے چھوٹے بونے بھی قدوقامت میں مشتری (Jupiter) اور زحل (Saturn) کے برابر ہیں اور گو سورج کا صرف ہزارواں حصہ ہیں مگر زمین سے بھر بھی ہزار گنا بڑے ہیں سب سے چھوٹے ستارے جن کا علم ہم کو ہے زمین کے برابر ہیں ان کو "سفید بونے" (White Dwarfs) کہتے ہیں کیونکہ ان میں سے بیشتر رنگ کے اعتبار سے سفید ہیں اور ان کے طبع کے

مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ان کا درجہ حرارت دس ہزار سینٹی گریڈ سے کم نہیں ہے بلکہ زیادہ ہی ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر درجہ حرارت اتنا زیادہ ہو تو ان کی سطح کے ہر انچ سے اشعار بھی شدت سے ہوگا تاہم ان کی سطحیں اتنی چھوٹی ہیں کہ ان کی مجموعی مقدار اشعار بھی بہت کم ہوتی ہے اور وہ اتنے دھندلے ہوتے ہیں کہ ان میں سے اب تک صرف چند کا وجود معلوم ہو سکا ہے۔

ہم یہ دیکھ چکے ہیں کہ سورج سے مختلف طول موج کی شعاعیں خارج ہوتی ہیں اور اگرچہ تقریباً چار سبتک (Octave) کی شعاعیں مافراط خارج ہوتی ہیں لیکن صرف ایک سبتک کی شعاعیں ہم تک مافراط پہنچتی ہیں ہم کو یہ بھی علم ہو چکا ہے کہ سن سے تارے بمقابلہ سورج کم حرارت رکھتے ہیں اگر سورج کو سفید رنگ کی حرارت رکھنے والا کہا جائے تو ان ستاروں کو سرخی مائل رنگ کی حرارت رکھنے والے کہنا پڑے گا اور ان ستاروں سے جو اشعار خارج ہوتا ہے وہ ایک یا دو سبتک سورج کے اشعار سے کم ہوتا اگر بارے سورج سے بھی اسی نوع کا اشعار ہوتا رہتا تو خیال ہے کہ سادہ جہازی انکھیں اس قسم کے اشعار کی عادی ہو جاتیں اور ہم کو طیف کے جو رنگ اب نظر آتے ہیں ان سے ایک یا دو سبتک پیچھے کے رنگ نظر آتے۔ اور ہم موجودہ سہاروں نیلے رنگ دیکھنے کی صلاحیت بھی نہ رکھتے ان کے بجائے ہم کو ایسے رنگ نظر آتے جس کا نام بھی ہماری زبانوں میں نہیں ہے۔ گھاس جو بجز سبز رنگ کے بقیہ

تمام رنگوں کو جذب کر لیتی ہے ہم کو سفید نظر آتی اور آسماں سیاہ نظر آتا۔
 ان سرخ ستاروں کا جو سورج سے کم حرارت رکھتے ہیں اشعار
 آفتاب کے طیف کے زیریں سرخ حصہ میں نمودار ہوتا ہے اور جو سورج
 سے زیادہ گرم ہیں ان کا اشعار آفتابی طیف کے بالائے ہفتی حصہ میں
 نظر آتا ہے۔ مثلاً شعری جو سورج سے تقریباً دگنی حرارت رکھتا ہے شعاع
 کا ایک طیف میدا کرتا ہے جو سورج کے طیف سے ایک سبک زیادہ
 لمبہ ہوتا ہے۔ طیف کی معمولی تصویریں بہ اعتبار شکل ہو جاتا ہے اس لئے
 کہ ان میں شعری کے طیف کا وہ آخری کچھ حصہ دیکھا جاسکتا ہے جو کہ سرخی
 مائل ہے اس کی روشنی کا بیشتر حصہ بالائے ہفتی ہے جس کو ہمارے کہہ
 کا اوزون پرت باہر نکلے ہیں دتا۔ اگر شعری کے گرد بھی سیارے ہوتے تو
 ان کے بسے والے بالائے ہفتی رنگوں کو دیکھنے کے عادی ہو جاتے اور
 چونکہ ہم انہیں نہیں دیکھ سکتے اس لئے ہم بالائے ہفتی رنگوں کے نام تک وقف
 نہیں خیال کیے کہ ایسے لوگوں کی زندگی کتنی مختلف ہوتی۔ ایک معمولی
 مثال لیجئے، معنی اشعار سببہ میں سے ہیں گزر سکتی اس لئے یہ لوگ
 اپنے مکانات کی کھڑکیوں میں شیشہ کا استعمال نہ کر سکتے لہذا اس کے احتمال
 میں وہی خطرہ ہوا جس کا اشارہ مثل میں کیا گیا ہے۔ اسی طرح بالائے ہفتی
 اشعار ہوا میں سے ہیں گزر سکتی اس لئے کہ سرو ہوا ماتی ہے اور خصوصاً جبکہ
 ہوا میں اوزون کی گیس بھی ہو۔ اس لئے اگر شعری کا کرہ ہوا ہمارے زمین کے مانند
 ہو تو کس کا آسمان ہیبتہ اندازہ ہوا تاریک نظر آئے گا۔

سب سے زیادہ گرم ستاروں کا طیف سورج کے طیف سے تین یا ساڑھے تین سبتک بلند ہوتا ہے۔ اس سے بھی چھوٹے طول کی موجوں کی روشنی دیکھنا ہوتا ان ستاروں کے قلب تک گھسنا پڑے گا۔ اگر ہم سورج کے چند ہزار میل اندر کی اشعاع کو جانچیں تو وہاں کا طیف ایسا ہی ہوگا جیسا کہ شعری کا ہوتا ہے ذرا اور اندر بڑھتے تو آپ دیکھیں گے کہ طیف ایک سبتک اور زیادہ ادھر سرک گیا ہے، سورج اور غالباً پندرستاروں کے عین قلب میں یہ طیف تقریباً تیرہ سبتک اونچا ہوگا یہاں کی اشعاع ایسی قسم کی ہوتی ہے جس کو ہم (لا) اشعاع کہتے ہیں۔ یہ اشعاع اکثر اشیا کے آؤ پار ہو جاتا ہے اور اگر ہم ایک الیکٹریک کے اندر بستے ہوتے تو پھل پھول اور گھونگے ہم کو بدبھیت اور بدصور نظر آتے

اب تک ہم ستارے کی صرف ان صفات سے بحث کرتے رہے ہیں جو مشاہدہ میں آسکتی ہیں مثلاً ان کی جسامت و حرارت وغیرہ۔ اب ہم در بنیاد ہی باتوں کو لیں گے۔ مثلاً کسی ستارہ میں مادہ کی کس قدر مقدار ہوتی ہے یا یوں کہئے کہ ہم ان کے حجم (کمیت) (Mass) کا مطالعہ کریں گے۔ جب ہم یہ معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ زمین کی کسی چیز میں مادہ کی کتنی مقدار شامل ہے تو ہم اس کو وزن کرتے ہیں یعنی ہم اس چیز اور زمین کے مابین کشش ثقل کو معلوم کرتے ہیں اسی طرح ہم ستاروں کا وزن اور یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ

مادہ کی کس قدر مقدار ان میں موجود ہے۔

اکثر تارے فضائے بسیط میں تنہا جیتے اور کبھی کبھی جوڑوں میں بھی سفر کرتے نظر آتے ہیں۔ اس شکل کو جوڑے دار نظام ثنائی Binary System

کے نام سے موسوم کہتے ہیں یا جوڑے دار ستارے۔
..... باہمی کشش ثقل سے ایک دوسرے کو گرفت میں

رکھتے ہیں اور اس وجہ سے دونوں فضائے بسیط میں ساتھ ساتھ حرکت کرتے اور ایک دوسرے کے گرد اپنا اپنا مدار قائم رکھتے ہیں جس کی وجہ سے زمین اور سورج وابستہ ہیں اسی طرح یہ جوڑے دار ستارے بھی ایک دوسرے سے وابستہ رہتے ہیں۔ کشش ثقل اتنی تیز ہے کہ دونوں جدا ہونے نہیں پاتے اور نہ اتنی کافی رفتار ہو کہ ایک کو دوسرے کی زد سے باہر نکلنے کا موقع مل سکے۔

ایسے نظام ثنائی (Binary System) خود کافی دلچسپی

کا سامان رکھتے ہیں مگر یہ اس لئے اور بھی زیادہ دلچسپ ہیں کہ ان کی بہت ستاروں کو تولنے کی ایک صورت نکل آتی ہے

نظام ثنائی کے دونوں تارے ایک دوسرے کے گرد اسی طرح گھومتے ہیں جس طرح زمین سورج کے گرد۔ ایک اہم فرق صرف یہ ہے کہ سورج کے مقابلہ میں زمین کی مقدار اتنی (۱ - ۳۳۲۰۰۰) کم ہے۔

..... کہ سورج کی حرکت پر زمین کی گمراہ کشش کا بہت مشکل سے اثر ہوتا ہے پر خلا

اس کے کسی اصلی نظام ثنائی کے دونوں ستاروں کی مقدار یعنی کمیت تقریباً مساوی ہونی چاہئے اس لئے جہاں تک کشش کا تعلق ہے دونوں قدرتی طور پر برابر کے سا جھے دار ہوتے ہیں اور اس وجہ سے نہیں ہوتا کہ ان میں سے ایک دوسرے کو اپنے گرد گھومنے پر مجبور کر سکے، بلکہ دونوں کسی ایک نقطہ کے بیچ میں گھومتے ہیں۔ اگر ہم یہ معلوم کر سکیں کہ ان میں سے ایک ستارہ دوسرے کو کس قدر اپنی طرف کھینچتا ہے تو ہم ان کے وزن کا تناسب معلوم کر سکتے ہیں اور پھر اگر ہم ان کے مدار کی پیمائش کر سکیں تو دونوں کا اصلی وزن بھی معلوم ہو سکتا ہے۔

بعض اوقات حساسٹ، رنگ اور چمک و کم میں یہ دونوں ستارے جن سے نظام ثنائی وجود میں آتا ہے۔ بالکل ایک دوسرے کے مشابہ ہوتے ہیں اور اس لئے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ جوڑ ایک دوسرے کے عین مطابق ہے۔ ایسی عمدہ جوڑ خاص طور پر زیادہ گرم اور زیادہ روشن ستاروں میں پائی جاتی ہے اور اکثر بیشتر گرم و روشن ترین ستارے نظام ثنائی کے عناصر کی شکل میں نظر آتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں دونوں جوڑی دار ایک دوسرے سے بہت قریب پائے جاتے ہیں ممکن ہے کہ ایک دوسرے کو چبوتے یا انتہائی شکلوں میں ایک دوسرے کو تجاویز کر جاتے ہوں۔ قیاس غالب ہے کہ یہ دونوں ستارے جن کے عناصر ایک دوسرے سے اتنے قریب ہیں جتنے کہ یہ پہلے ایک ہی تودہ کی شکل میں رہے ہوں گے اور جب بجاؤ کی غرض سے غیر معمولی

طوری پر گردش کی ہوگی نوٹ نوٹ گئے ہوں گے بالکل اسی طرح جس طرح کہ مشین کا چکر (Fly Wheel) اگر زیادہ تیز پھرنے لگے تو نوٹ کر دو ٹکڑے ہو جائے گا۔

دوسری صورتوں میں یہ دو ستارے بالکل بے جڑ اور بے میل ہیں اس کی ایک نمایاں مثال ستارہ تعریٰ ہے۔ شعریٰ جس نظام ثنائی کا رکن ہے اس کا دوسرا رکن سفید رنگ کا ایک بہت ہی مخفی تارہ ہے سب سے اہم رکن یعنی شعریٰ بجز آسمان پر نہایت آسودہ تاب سے جگمگاتے) کا قطر سورج کے قطر کا نصف ہے لیکن اس دوسرے ستارے یعنی سفید ستارے کا قطر سورج کے قطر کا $\frac{1}{10}$ ہے ”ریو پیکر“ (Giant) سرخ ستارہ اس جڑ کی انتہائی مثال کے طور پر پیش کیا جاسکتا ہے اس کا قطر سورج کے قطر سے چار سو گنا زیادہ ہے اور ایک سفید مخفی ستارے کے ساتھ مل کر نظام ثنائی بناتا ہے اس آخر الذکر ستارہ کے قطر کا علم بھی نہیں ہے لیکن اس کا قطر ہو بھی تو بڑے ستارے کے مقابلے میں $\frac{1}{10}$ حصے سے زیادہ نہ ہوگا اصل ستارہ (O Ceti) کو اگر گاڑی کے جاک سے مشابہت دیں تو سفید مخفی ستارہ ریگ کے ذرے کے برابر ہوگا۔ یا گرد کا شادہ صرف ایک ذرہ۔

اگر قد و قامت میں انتہائی فرق ہو تب بھی باوجود حجم کمیت اکثر یکساں ہوتی ہے۔ بڑا تارہ مقدار میں اسے جھوٹے ہوئے ہمارا ہی سے پانچ یا دس گنا زیادہ ہوتا ہے یہ بہت ممکن ہے کہ یہ سفید

ستارے حجم میں تقریباً معمولی تاروں کے برابر ہوں۔ جسامت میں وہ زمین کے مشابہ ہوتے ہیں مگر کثیت میں سورج کے ماس کے معنی یہ ہوتے کہ ان سفید مخی تاروں میں مادہ بہت زیادہ کثیف ہوا اور پست ہے بمقابلہ آفتابی مادہ کے۔ مثلاً سورج کا ایک ٹن مادہ ایک کعب جگہ لیتا ہے تو ایک معمولی سفید تارے کے مادہ کا ایک اوسط ٹن ایک انگشتانہ میں سما جائے گا۔ اس کے مقابلہ میں آپ دیکھئے کہ فطس (O Ceti) ستارہ کا ایک اوسط ٹن مادہ اتنی جگہ میں پھیلا ہوا ہے جتنی جگہ واٹر لو اسٹین کے اندر ہے۔

ان حالات میں جن سے کہ ہم زمین پر دو چار ہوتے ہیں یہ ناممکن ہے کہ ہم مادہ کو اتنا قریب بھیجیں اور ٹھوس سنگیں جتنا کہ ان مخی ستاروں میں ہے۔ ان ستاروں میں مادہ کے اس طرح پیوست اور ٹھڑی سی جگہ میں بہت زیادہ مقدار میں رہنے کا راز یہ ہے کہ مادہ کے سالمات (Atoms) علیحدہ علیحدہ ذروں میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ سورج کے سفر میں ہم نے دیکھا تھا کہ جتنا ہم اس کے اندرونی حصہ میں گھستے تھے اتنا ہی اس کی حرارت میں اضافہ ہوتا جاتا تھا۔ اور اس کے سالمات ریزہ ریزہ ہوتے جلتے تھے صفحہ ۱۸۳ باب ششم ملاحظہ ہو ان سفید مخی تاروں کے عین قلب میں سورج کے قلب سے کہیں زیادہ درجہ حرارت ہے اور اس وجہ سے وہاں تمام سالمات ٹکڑے ٹکڑے ہو کر بہت ہی کم جگہ میں سما سکتے ہیں۔

نظام ثنائی (Binary System) کی اکثریت اس
 ہیجان پیدا کرنے والی قسم کی ہیں ہوتی۔ جس کا کہ ابھی تک ذکر کیا
 گیا ہے۔ بلکہ وہ ایسے حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو کہ تو عام طور سے
 زیادہ قریب ہوتے ہیں اور نہ ایک دوسرے سے بہت زیادہ غیر
 مشابہ مثلاً تصویر نمبر ۱۹ میں تین تصویریں جوڑی دار ستارہ
 کروگر ۶۰ - ۱ Kruger 60 کی ہیں ان میں دونوں تارے ایک
 دوسرے کے حامل ہیں یہ تصویریں مشابہت ۱۹۱۵ء
 میں لیا گیا ہے اس قسم کے متعدد مشاہدات کے بعد اس کے
 مدار کا معلوم کر لینا دشوار نہیں اور مدار معلوم ہونے کے بعد دونوں کا حجم
 بھی معلوم ہو سکتا ہے۔ اس طرح کروگر (Kruger) کے ایک
 رکن کا حجم آفتاب کا جو تھائی اور دوسرے کا $\frac{1}{10}$ معلوم ہوتا ہے بہت
 کم نظام ثنائی ایسے ہیں جن کا حجم اس سے بہت کم ہو۔ البتہ بعض ایسے
 ہیں کہ جن کا حجم سورج سے کئی ہزار گنا زیادہ ہے۔

کروگر ۶۰ - ۱ Kruger 60 کے دونوں ستارے
 ماہم ایک دوسرے کے گرد بچھن سال میں ایک چکر پورا کرتے ہیں۔
 نظام ثنائی کے ایک ستارے کے لئے یہ رفتار بھی خاصی تیز ہے۔
 ورنہ اکثر ہزاروں بلکہ لاکھوں سال میں ایک چکر پورا کرتے ہیں
 اس کے بالکل برعکس اب سے نظام بھی ہیں ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔
 چند دنوں بلکہ چند گھنٹوں میں پورا مدار طے کر لیتے ہیں۔ ایسے نظام نظر بھی

نہیں آتے۔ اور اگر ان کی تصویر لی جائے تو اس میں روشنی کے علیحدہ علیحدہ نقطوں کے سوا اور کسی کا عکس بھی نہ آئے گا۔ اور اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ دونوں ستارے اس قدر قریب ہیں کہ دور بین کے ذریعہ بھی علیحدہ علیحدہ نظر نہیں آتے۔ بعض اوقات اس قسم کے نظام ثنائی کا مدار فضا کے سیط میں اس قدر جم جاتا ہے کہ ان میں سے ایک ستارہ زمین اور اپنے دوسرے ہمراہی کے درمیان آ جاتا ہے۔ اور دوسرا پوری گردش کے اندر ایک مرتبہ ایسے مواقع پر دوسرے ستارے کی روشنی گہن میں آ جاتی ہے اور ستاروں کی پوری روشنی تھوڑے عرصہ کے لئے مدہم ہو جاتی ہے۔ ایسے نظام ثنائی کو گہن والے نجم متغیر (Variables) کہتے ہیں۔ اگر حالات موافق ہوں تو مجموعی روشنی میں حوالیات ہم نے دیکھے ہیں، ان کی مدد سے ہم پوری گردش کو پھر جاری کر سکتے اور امداد کے قدر و قیمت کا اندازہ بھی لگا سکتے ہیں اور دونوں تاروں کا قطر و حجم بھی معلوم ہو سکتا ہے۔

نظام ثنائی میں ہم گہن کا اس وقت تک کوئی اثر نہیں دیکھ سکتے ہیں جب تک کہ ستاروں کا مدار اس طرح نہ واقع ہو کہ ایک ستارہ دوسرے کے سامنے سے اس طرح بلا واسطہ طور پر گزرے جس طرح کہ ہم زمین پر سے دیکھتے ہیں۔ لیکن اس کے علاوہ اور طریقے بھی ہیں جن سے یہ تہہ چل سکتا ہے کہ کون نظام ثنائی ہے۔

جب کبھی کوئی ریل گاڑی سیٹی دیتی ہوئی ہمارے قریب سے

گزرتی ہے تو ہم دیکھتے ہیں کہ یہ جوں جوں ہم سے دور ہوتی جاتی ہے اس کی
 سیٹی کا سر پہلے بہت کم ہوتا جاتا ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ آواز موجوں کی
 سی ماہیت رکھتی ہے اور اس وجہ سے جب ریل ہماری طرف آتی
 ہے تو آواز کی زیادہ موجیں ہمارے کانوں تک پہنچتی ہیں اور جب ریل
 ہم سے دور ہوتی جاتی ہے تو آواز کی موجیں بھی ہمارے کانوں تک کم
 پہنچتی ہیں۔

روشنی بھی موجوں کی سی خاصیت رکھتی ہے اور اس لئے جب کوئی
 ستارہ ہماری طرف بڑھتا ہوا آتا ہے تو ہماری آنکھیں اس کی لہروں کو ایک
 سکند میں اس دفت سے جب کہ ستارہ اپنی جگہ پر قائم ہو، زیادہ قبل
 کرتی ہیں اور اس وجہ سے اس کی روشنی ہم کو زیادہ نیلی نظر آتی ہے۔ اور
 اگر وہی تارہ ہم سے دور ہوتا جائے تو ہماری آنکھوں تک بہت کم
 موجیں پہنچیں گی اور اس کی روشنی عام حالم سے زیادہ سرخ نظر آئے گی
 اس طرح ہم کسی ستارہ کا طیف دیکھ کر معلوم کر سکتے ہیں کہ وہ مارہ ہماری طرف
 بڑھ رہا ہے یا ہم سے دور ہوتا جا رہا ہے۔ اگر طیف کی پٹیاں یا خطوط
 صاف اور واضح ہوں تو اس کو جو چیز بے دخل کرتی ہے اس کی مقدار ہم
 صحت کے ساتھ معلوم کر سکتے ہیں اور اس سے ستارہ کے آگے ٹھہرنے
 یا پیچھے ہٹنے کی رفتار معلوم کی جاسکتی ہے۔

اگر طیف کے خطوط کو سال بہ سال یکساں مقدار بے دخل کر سکتی
 ہے تو ایسی صورت میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ وہ ستارہ ایک معین رفتار سے

اُسکے بڑے رہا۔ ہے یا بچے ہٹ رہا ہے دوسری صورتوں میں بہتے نکل
مہسل خطوط بدلتی رہتی ہے اس لئے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ اس ستارہ کی
رقعات میں بھی تبدیلی ہو رہی ہے یعنی وہ کسی دوسری بوڑھی اور ستارے
کے ارد گرد مدار بنا رہا ہے یہ دوسرا تارہ تو بالکل تاریک ہے یا اتنا
دھندلا ہے کہ اس کا طیف ہم کو نظر نہیں آ سکتا۔ بعض اوقات مثلاً
رب اکبر (Ursae Majoris) کے دونوں تاروں کا طیف
نظر آ سکتا ہے اور اس وقت ہم دونوں کا مدار اس طرح پر صحیح طور سے
معلوم کر سکتے ہیں گویا کہ یہ تارے خود فضائے بسیط میں حرکت کرتے
ہوئے نظر آ رہے ہیں حالانکہ مدار معلوم ہونے کے بعد ان کی مقدار
معلوم کرنا کچھ دشوار نہیں

اس سے آپ کو معلوم ہو گا کہ ستاروں کا حجم معلوم کرنے کے
مختلف طریقے ہیں۔ کسی طریقے کو بھی اختیار کیا جائے تو یہ حقیقت
واضح ہوتی ہے کہ دیو قامت اور نیلیوں تارے بہت زیادہ حجم (وزن)
رکھتے ہیں بمقابلہ ہونے والی تاروں کے۔ سب سے وزنی ستارہ
جس کا وزن کچھ بھی یقین کے ساتھ معلوم ہے نیلے رنگ کا ستارہ
پلاسکٹ (Plaskett) ہے جس کے ہر غنصر کا وزن سورج
سے تقریباً سو گنا زیادہ ہے۔

ان طریقوں کے ذریعہ جن کا ابھی ذکر ہوا ہے ستاروں کے
قد و قامت۔ ان کی گت و حرارت کے متعلق بہت سے معلومات فراہم

ہوتی ہے۔ چند سال قبل تک ہیئتِ دال صرف تاروں کے نام اور آسمان میں ان کا محل وقوع جاننے کے سوا ستاروں کے متعلق ہیئت کم علم رکھتے تھے۔ لیکن اب ہر ستارہ کے متعلق ان کی معلومات بہت بڑھ گئی ہے اگر ہم ستاروں کا خیال کرتے وقت ان کے قد و قامت فضا میں بسیط میں ان کی حرکت ان کے وزن ان کے رنگ اور دوسری طبعی خصوصیات پر نظر رکھیں تو فلکیات سے متعلق ہمارا مطالعہ کہیں زیادہ دلچسپ بن جائے گا

یہ سب کچھ حاصل کرنے کے بعد ہمیں یہ اکثر معلوم ہوتا ہے کہ صورتِ سماوی (Constellations) ستاروں کی ایک محض اتفاقی تقسیم نہیں ہے اس کے خاص خاص تارے کیساں طبعی ساخت رکھتے ہیں اور ساتھ ساتھ ان کی رفتار بھی ایک ہی سمت میں اور کیساں ہوتی ہے۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ وہ طبعی لحاظ سے ایک دوسرے کے ساتھ ملے ہوئے ہیں۔

اس کی ایک نمایاں مثال صورتِ سماوی حیار (Orion) کے

ستاروں میں لمبی ہے حور (Betelgeu) کے سوا البقیہ تمام روشن تارے ایک ہی رفتار سے ایک ہی سمت میں حرکت کر رہے ہیں ان کی طبعی خصوصیات بھی اتنی کیساں ہیں کہ ان کو ایک رنگ کے چڑیلوں کے جھنڈ سے مشابہت دی جاسکتی ہے۔ جوزا سے (Betelgeux) سے قطع نظر البقیہ مارہ دوسرے روشن

ستارے غیر معمولی طور پر گرم اور روشن ہیں اور سب کے سب نیلگوں رنگ کے ہیں اور سب کے سب ان تاروں کے خاندان سے تعلق رکھتے ہیں جن کے اراکین ٹوٹ کر نظام شمسی میں جانے کی طرف غیر معمولی طور پر راغب ہیں بلکہ ایک کے سوا بقیہ تمام کے متعلق یہ شبہ کیا جاتا ہے کہ وہ اب بھی نظام شمسی رکھتے ہیں ان بارہ میں سب سے زیادہ منور ستارہ رجل (Rigel) ہے جو خاص طور سے دلچسپی کا باعث ہے اور معلوم شدہ تاروں میں سب سے زیادہ تور والا سمجھا جاتا ہے اور اس کی ذاتی روشنی سورج سے ہزار گنا زیادہ ہے۔

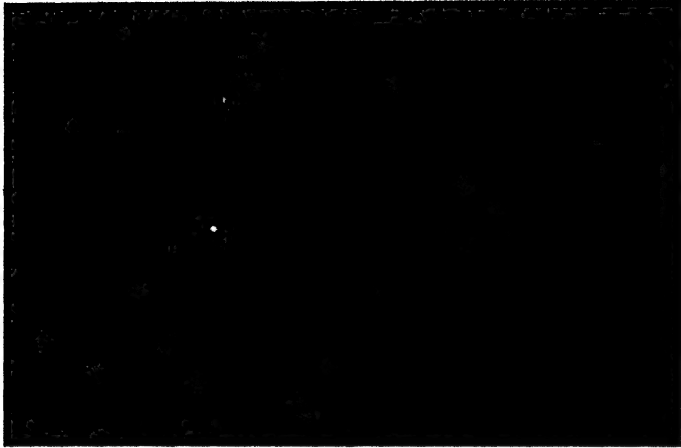
صور سامی (Orion) سے قطع نظر کر کے اگر ہم اپنی توجہ دب اکبر کی طرف کریں تو ہم ذرا مختلف لیکن اسی طرز کی ایک کہانی سنتے ہیں - یہاں بھی تقریباً سب تلے ایک ہی رنگ کے ہیں لیکن اس دفعہ ان کا رنگ نیلگوں کے بجائے سفید ہے یہ ستاروں کا جو مجموعہ بناتے ہیں وہ جبار کے ستاروں سے شاندار تو نہیں ہیں مگر وہ نسبتاً ہم سے قریب ہیں اور اگرچہ سب کے سب زیادہ گھریلو معلوم ہوتے ہیں مگر متاثرہ کئے بغیر نہیں رہتے - یلنگڑی کے سات تاروں میں سے چھ بالکل سفید ہیں اور طبعی خصوصیات میں شعریٰ سے زیادہ قریب ہیں وہ سب کے سب سورج سے رٹے اسی سے زیادہ گرم اس سے زیادہ روشن اور اس سے زیادہ مقدار رکھتے ہیں - اگرچہ جبار کے ستاروں

سے ہر چیز میں کہیں کم ہیں اس سارے صورتحال میں حسب سنیے زیادہ روشن تارہ دب اکبر (Al-ras al-Majoris) ان سب سے مختلف ہے یہ ذرا بڑا، سرد سرخ ستارہ ہے اور خود اپنی راہ پر چلتا ہو اور ان سے مختلف سمت میں حرکت کر رہا ہے نبات العنس کے حالت تاروں میں سے صرف تین تارے جوڑی دار ہیں۔ دب اکبر تارے اس وجہ سے جوڑی دار نہیں ہیں کہ ان کی اہلی روشنی و حرارت اس درجہ کی نہیں ہے جتنی کہ ستاروں کو جوڑی دار بنانے کے لئے درکار ہوتی ہے۔

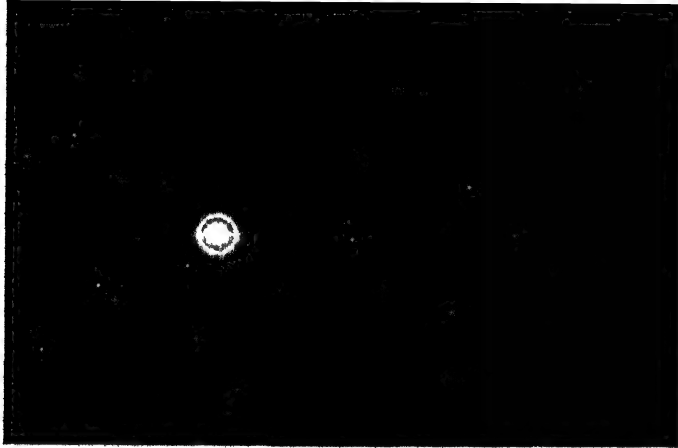
ہم یہ دیکھ چکے ہیں کہ صور سماوی (Constellations) کے تقریباً تمام ممتاز تارے سورج سے زیادہ روشن ہیں اور فلکیاتی پیمانہ کے لحاظ سے ہم سے بالکل قریب ہیں کیونکہ روشن ترین ستارے بھی اگر ہم سے بہت دور فاصلہ پر ہیں تو برہنہ آنکھوں سے نظر نہیں آسکتے اور صور سماوی کے بیشتر ممتاز تاروں کو ہم اپنی آنکھوں سے نہایت آسانی کے ساتھ دیکھ لیتے ہیں اس لئے یہ نہایت یقین کے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ وہ ہم سے بہت زیادہ نزدیک اور غیر معمولی روشن بھی ہیں۔ اگر اوسط ستارے کو دیکھنا ہے تو دور بین کی مدد حاصل کرنی ہوگی ہم پہلے بیان کر چکے ہیں کہ دور بین کس طرح روشنی کو سمیٹ لیتی ہے اور اس طرح ہماری آنکھوں کی پتلیوں کے قطر کو بڑھا دیتی ہے ہم اپنی بینوں سے دس گنے بڑے ششہ کی دو زمین کی مدد سے ہر قسم کے فلکیاتی

اجسام کو فاصلے پہنچ رہے ہیں اس سے دس گنا زیادہ فاصلہ پر دیکھ سکتے ہیں جتنا کہ اس کی مدد کے بغیر دیکھ سکتے ہیں اس لئے اگر ستارے برابر فاصلہ پر ہوں تو پہلے ستارے ہم کو برہنہ آنکھوں سے نظر آتے ہیں۔ اس سے پہلے گنا زیادہ ستارے ایسی دور میں سے نظر آسکیں گے۔ اور اگر دور میں کا سیشہ جامی تیلیوں سے میں گنا بڑا ہو تو ہم آج بڑا گنا زیادہ ستارے دیکھ سکیں گے۔ راستی طرح سب سے بڑا اور اس کلیہ کو جب تجربہ کی کسوٹی پر پرکھتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ ایک فاصلہ تک تو یہ کلیہ کام دیتا ہے لیکن اس کے بعد یہ ساتھ نہیں دیتا اس کلیہ کے لحاظ سے ہم کو کم ستارے نظر آتے ہیں گویا کچھ ستارے اپنی جگہ سے غائب ہیں یا ہوں کہ آسمان پر ستارے برابر فاصلہ پر نہیں ہیں۔ اگر ہم آگے بڑھیں تو ایک ایسی حد پر پہنچیں گے جہاں ستارے گر اندر دھوئے ہو جاتے ہیں اور آپ یہ دیکھیں گے جہاں یہ کلیہ کام نہیں دیتا ہے وہیں سے حد شروع ہو جاتی ہے۔

تصادف نمبر ۲ تا ۲۴ سے آپ اس بات کو بہتر طریقہ سمجھ سکیں گے۔ ایک ہی حد پر آسمان کی یہ تصویریں ہیں جو مختلف یہاں سے نشیوں سے لی گئی ہیں ان نشیوں میں اتنا فرق رکھا گیا ہے کہ ہر تصویر میں پہلے کی تصویر سے تین درجہ مدہم روشنی کے تارے دکھائی دے سکیں۔ صرف آخری تصویر میں یہ لحاظ نہیں رکھا گیا ہے۔ جب کوئی ستارہ کسی دوسرے ستارہ سے تین درجہ کم ہوتا ہے تو اس کی روشنی آخری



تصویر نمبر ۲۱ وہی سماوی میدان جو کہ تصویر نمبر ۲۰ میں
دکھا یا گیا تھا۔ اس میں دارھویں درجے تک کے نارے نظر آتے ہیں۔



تصویر نمبر ۲۲- بھر وہی مہداں۔ اس میں پندرہویں درجے تک کے
 مارے ہیں۔ (طاہر ہے کہ سب سے روشنی ستارے کے گرد جو حلقہ اور
 لکیریں لگتی ہیں انکو الے کا نقش سمجھنا چاہئے)

تارہ کی روشنی کی تقریباً (۱۳۱) حصہ رہتی ہے (ملاحظہ ہو نقشہ صفحہ ۱۶۹)
 اس لئے اگر آسمان میں تارے برابر برابر فصل پڑواتے ہوئے تو بجز آخری
 تصویر کے ہر تصویر میں اس کے پہلے کی تصویر سے ۶ گنا زیادہ تارے
 نظر آتے اگرچہ آخری تصویر میں صرف سولہ گنا زیادہ نظر آتے۔
 حقیقت یہ ہے کہ متواتر تختیوں کے ستاروں کی تعداد میں جو اضافہ
 ہوتا ہو وہ اس تعداد سے بھی کہیں زیادہ نیچے گر جاتا ہے بلکہ اس تناسب
 سے بہت کم تارے نظر آتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ تصویر سی دور
 تک ستاروں کا اوسط فاصلہ قائم رہنا ہے اور آگے کے تارے بہت
 دور دور واقع ہیں

ہرشل (Herschel) اور اس کے بیٹے نے ستاروں
 کے اس نظام کا جس کا ہمارا سورج بھی ایک رکن ہے حدود اور شکل
 کا نقشہ بنانے کے لئے اسی قسم کا ایک طریقہ اختیار کیا تھا۔
 اگر سولہ ستاروں کے کبھی ایسے مجموعہ میں جس کی شکل کر دی ہے
 بچوں بیچ ہو تو وہ حدیعی کایاں طور سے ہر سمت میں ایک ہی فاصلہ پر
 واقع ہوگی۔
 حقیقت میں ایسا نہیں ہے بلکہ مختلف سمتوں میں یہ حد مختلف ذاسلوں
 پر ملتی ہے۔

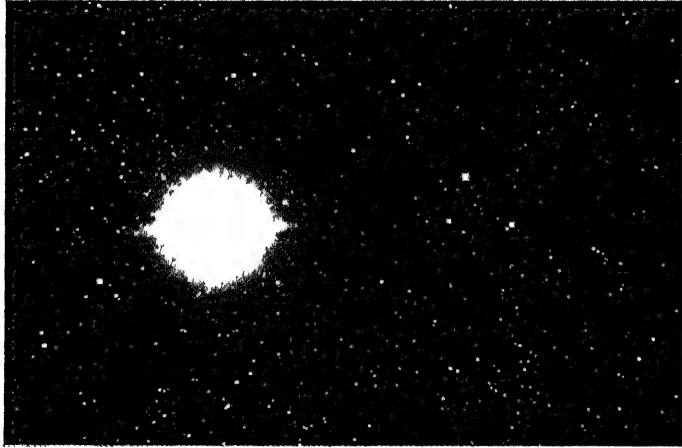
جب سمندریا سطح میدان کو طے کرتے وقت برف کا طوفان ہم
 کو گھیر لیا ہے تو ہمارے چاروں طرف برف کا ایک گالا قائم ہو رہا ہوگا

اور ہمارے سامنے برف کی ایک غیر شفاف دیوار کھڑی ہو جاتی ہے۔ لیکن ہمارے سروں کے اوپر آسمان نسبتاً صاف نظر آتا ہے، اس فرق کا سبب یہ ہے کہ ہر قسمی سمت میں تو کئی کئی میل تک برف پھیلا رہتا ہے لیکن ہمارے سروں پر ایک میل سے زیادہ اونچا برف باری نہیں ہوتی۔

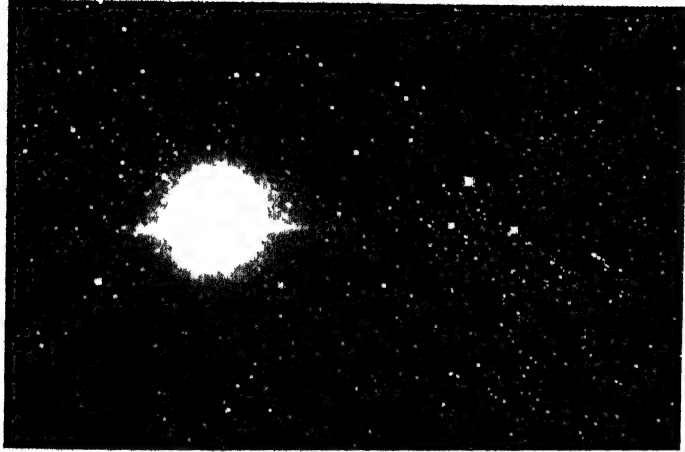
ہرشل (Herschel) اور اس کے لڑکے نے معلوم کیا کہ ستاروں کی ترتیب بھی طوفانی برف کے گالوں کی طرح ہے یعنی چھٹی ٹکیہ کی شکل میں۔ اس سے انہوں نے یہ نتیجہ نکالا کہ ستاروں کا نظام کسی قدر برف کے طوفان یا گاڑی کے چاک کی صورت میں ہے اور انہوں نے یہ بھی فرض کر لیا کہ سورج اس حلقہ کے مرکزی مقام سے قریب ہے لیکن اب ہم کو معلوم ہو چکا ہے کہ اس میں انہوں نے غلطی کی اور اس کی وجہ یہ تھی کہ ان کی دوربینیں اتنی طاقتور نہ تھیں کہ اس نظام کے حدود تک دیکھ سکیں

سورج اس نظام کے مرکز سے بہت کافی دور ہے اگرچہ اس نظام کے تقریباً مرکزی سطح میں ہے۔

اگر ہم اس سمت میں دیکھیں جو ستاروں کے گاڑی جیسے پہیے یا اس سکہ کے مرکزی سطح کے ساتھ ساتھ چلی جا رہی ہے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ اس نظام کی سب سے زیادہ ممکن موٹائی میں سے دیکھ رہے ہیں اور اس لئے ہمیں ستاروں کی ایک ٹھوس دیوار نظر آئے گی مائل و سلی



تصویر نمبر ۲۳ - نور وھی میدان - اب اس میں آتھا ہوا جس درجے
نک کے بارے ہمیں -



تصویر نمبر ۲۴ - پھر وہی مہدان۔ اس میں نیسویں درجے تک
کے تارے ہیں۔

جیسی کہ برف کے طوفان کے موع براگر ہم افق کی طرف دیکھیں تو ہم کو برف کے گھاسے کی دیوار دکھائی دیتی ہے۔ ستاروں کی یہ دیوار وہی کہکشاں (Milky Way) ہے جو کسی ایک ایسی رات میں جب کہ چاند نہر چھللاتی۔ روشنی کے ایک پھکی سی منڈی کی شکل میں آسمان کے ایک طرف سے دوسری طرف جاتی ہوئی دکھائی دیتی ہے، گیلیلیو Galileo اس کے زمانہ تک کہکشاں کی بارہت کا علم نہ تھا لیکن اس کی دور میں نے بتا دیا کہ یہ دراصل ستاروں پر مشتمل ہے۔ جیسا کہ دو ہزار سال قبل انکساگورس (Anaxagoras) اور دماقریطس (Democritus) نے بھی اس خیال کا اظہار کیا تھا۔ یہ بتائے اتنی دور میں کہ ہر ایک کو الگ الگ دیکھنے کی توقع نہ کرنی چاہئے۔ لیکن ان کروڑوں دور دراز دھندلے ستاروں کی مجموعی روشنی نور کی ایک ایسی چادر کا تصور پیدا کرتی ہے جو ہر اس خیالی ہے۔

رات کے وقت جب ہم آسمان کو دوربین کی مدد کے بغیر دیکھتے ہیں تو ہم ان دور دراز اور دھندلے ستاروں کے یس منظر (Back ground) اور صورت سادی (Constellations) کے جدی کندارتاروں کے پیش منظر (Foreground) پر مشتمل ہونا ہے دور میں کی مدد سے دیکھنے پر یہ پیش منظر وہیں منظر آ پس میں مل جانے ہیں اور یہ یہ چلتا ہے کہ ان دونوں کے درمیان ایک درمیانی فاصلہ بھی ہے جو اسے ستاروں پر مشتمل ہے جو بہت دور ہونے کی وجہ سے الگ الگ

دیکھے نہیں جاسکتے اور جو اس قدر منتشر ہیں کہ ان سے روشنی کی ایک چادر نہیں بن سکتی۔ اس طریقہ سے معلوم ہوا ہے کہ آفتاب یا روئے کے ایسے نظام کا کرن ہے جو شکل میں ٹھیکہ یا گاڑی کے چاک کے مانند ہے۔

جس طریقے کی مدد سے امین پیمائش ستاروں کا فصل معلوم کرتے ہیں اس کا ذکر پہلے کیا جا چکا ہے ماز میں کے ایک سرے سے دوسرے تک ۱۸۶۰۰۰۰۰ میل کا فاصلہ طے کر کے ہم دیکھتے ہیں کہ نتیجے کے طور پر کسی ستارہ کا واضح رخ کس قدر بدلتا ہے لیکن اس طریقہ پر ہم صرف قریب والے ستاروں کا فاصلہ معلوم کر سکتے ہیں۔ قریب تر ہیں ستارہ فطورس Proxima Centaurus ابھی ہم سے ڈھائی کروڑ ملں میل کے فاصلہ پر ہے۔ ان ٹرے بڑے اعداد سے بچنے کے لئے ہم اکثر اس فاصلہ کو اختصار کے لئے سو یا سال نورانی کے الفاظ میں معین کر دیتے ہیں چونکہ شعاع نور ایک سال میں ساٹھ لاکھ ملین میل طے کرتی ہے اس لئے ان ستاروں سے ہم تک پہنچنے میں پلہ ہ سال درکار ہوں گے۔ ہم ستاروں کو جس شکل میں دیکھتے ہیں وہ آج کی نہیں ہے بلکہ وہ ہے جو پلہ ہ سال پہلے تھی۔

یہ طریقہ پیمائش اتنی دور کے ستاروں کا فصل معلوم کرنے میں ناکام تھا خاصا کامیاب رہا ہے لیکن زیادہ دور کے ستاروں کا فاصلہ اس طریقہ کے ذریعہ محض کے ساتھ نہیں معلوم ہو سکتا۔ مثلاً جن ستاروں کا نو سکڑو سال میں ہم تک پہنچا ہے ان کا فاصلہ معلوم کرنا چاہیں تو یہ طریقہ بالکل

کام نہ دے سکے گا اور جو ستارے کہ اس نظام کی آخری سرحد کی قریب کہیں واقع ہیں ان کا فاصلہ تو اس طریقہ پر معلوم ہی نہیں ہو سکتا اس لئے ان ستاروں کا فصل معلوم کرنے کے لئے دوسرے طریقے اختیار کرے پڑیں گے۔

سب سے کارآمد طریقہ معلوم کرنا تو ستاروں کی طبیعی خصوصیات کے ذریعہ ان کے ذاتی اصلی نور معلوم کرنے پر منحصر ہے کیوں کہ جوں ہی ہم کو کسی ستارے کی ذاتی روشنی کا علم ہو گا۔ ہم اس کی ذاتی مظاہرہ روشنی کا آپس میں مقابلہ کر کے اس ستارے کا فاصلہ معلوم کر لیں گے۔

تین خاص قسم کے ستارے ایسے ہیں جن کا اصلی نور بہت کچھ صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہو اگرچہ صحت کے مدارج میں یقیناً فرق ہو گا۔ ایک تو نیلے ستارے ہیں جو بہت ہی روشن نظر آتے ہیں اور ان کا اصلی نور اس کی نیلا ہٹ کی مناسبت سے معلوم ہو سکتا ہے یعنی ان کے طیف کے نمونہ سے ۱۰ اسی طرح پھر دیو قامت سرخ ستاروں کا اصلی نور بھی معلوم ہو سکتا ہے۔

پس ان دونوں قسم کے ستاروں کا طیف دیکھ کر ہم ان کا اصلی نور معلوم کر سکتے ہیں اور اصلی نور معلوم ہوئے کے بعد فاصلہ بھی معلوم ہو سکتا ہے۔

ایک تیسری قسم کے وہ ستارے ہیں جن کو نجم متغیر کہتے ہیں ان کا فاصلہ اور بھی زیادہ صحت سے معلوم ہو سکتا ہے ان کی

روشنی سدا یکساں نہیں رہتی بلکہ ان کی تابناکی میں روزانہ فرقی ہوتا رہتا ہے اور ایک معین وقفہ کے بعد وہ زیادہ روشن نظر آتے ہیں۔

اور اس وقفہ پر سے اس ستارے کے اصلی نور کا اندازہ ہوتا ہے یعنی جو ستارے زیادہ وقفوں کے بعد روشن تر نظر آتے ہیں وہ زیادہ اصلی نور رکھتے ہیں اور جو تھوڑے تھوڑے وقفے سے زیادہ منور ہو جاتے ہیں ان کا اصلی نور کم ہوتا ہے یہ ستارے کتنی ہی دور ہوں مگر ہم ان کی تابناکی کے وقفوں کو یاد دہندے ہونے کے وقفوں کو آسانی و صحت سے معلوم کر سکتے ہیں اور اس سے ہم ان کا اصلی نور و فصل بھی معلوم کر لیتے ہیں۔

ان تمام طریقوں کے باوجود بغیر کسی اور خارجی امداد کے پورے نظام کو کبھی کا نقشہ مر سب کرنا محال ہے۔ لیکن اس قسم کی امداد ہم کو

ان اجرام سماوی سے ملتی ہے جن کو گول جھکے (Globular

Cluster) کہتے ہیں ستاروں کے یہ گول جھکے خود اپنا نظام کو کبی

رکھتے ہیں گویہ نظام اصلی نظام کے System of Stars

مقابلہ میں بہت ہی مختصر ہوتا ہے لیکن پھر بھی اس میں ہزاروں ستارے

شامل ہوتے ہیں ہر جھکے میں متعدد نجم متغیر (Variables)

رہتے ہیں جن کی وجہ سے ان جھکوں کا فاصلہ آسانی سے معلوم کیا

جا سکتا ہے فاصلہ معلوم ہونے کے بعد ان کا عرض و طول معلوم کرنا

دشوار نہیں رہتا۔ خاص بات یہ ہے کہ سب جھکے ایک ہی شکل و

صورت و یکساں قد و قامت کے ہیں اور ان کی ترتیب بھی یکساں وضع کی ہے اس یکسانیت کا سبب نہیں معلوم ہوتا۔

ان جھمکوں کا نقشہ مرتب کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک گول سکھ یا گھٹیا کی شکل میں پھیلے ہوئے ہیں جو کہکشاں کے ٹھونڈوں حانیوں

پر برابر ترتیب سے واقع ہیں۔ اس سے یہ قیاس ہوتا ہے کہ ان جھمکوں کی ترتیب و محل وقوع اور نظام کو لمبی کی ترتیب و محل وقوع یکساں ہے یعنی یہ کہ جہاں جھمکوں کا سلسلہ خم ہوتا ہے وہیں نظام کو لمبی کی انتہا بھی ہے اگر یہ صحیح ہے تو نظام کو لمبی کا قطر تقریباً دو لاکھ نوری سال کے برابر ہو گا۔ آفتاب اس نظام کے مرکز پر ہونے کے بجائے جیسا کہ ہرشل (Herschel) باپ بیٹے نے خیال کیا تھا مرکز سے چالیس ہزار نوری سال کے فاصلہ پر ہے۔

پس ہم کو سمجھنا چاہئے کہ یہ کہکشاں نظام کو اکب ایک گول قرص یا چاک کی صورت میں ہے آفتاب اس کے مرکز سے کافی دور ہے مگر اس کی مرکزی سطح پر۔ اس نظام کا مرکز اس قدر دور ہے کہ رہنہ اگر کھ سے دہاں کے روشن ترین ستارے بھی نظر نہیں آسکتے ہماری آنکھیں صرف اسے ستاروں کو دیکھ سکتی ہیں جو بین ہزار نوری سال کے فاصلے پر ہیں ہم اس نظام کا بہت ہی چھوٹا حصہ دیکھتے ہیں اور اس وجہ سے صورت سماوی (Constellations) کے جھکدار تارے ہم کو برابر برابر فاصلہ پر نظر آتے ہیں کیونکہ اس چھوٹے

سے حصہ میں ستارے مساوی فصل پر پھیلے ہوئے ہیں۔
 حال ہی میں یہ حقیقت معلوم ہوئی ہے کہ ستاروں کی حرکت
 بے تکی دامن مانی نہیں ہے اور ان کا محل و توسع بھی برابر برابر فصل پر
 نہیں ہے۔ اب تحقیق ہو چکی ہے کہ پورا نظام کو کبھی اپنے مرکز کے
 اطراف اسی طرح پھرتا ہے جس طرح گھڑی کا پہیا اپنے دھڑے پر
 نظام کو کچا کی یہ حرکت ہمارے آفتاب کو دو سو میل فی سکند کی رفتار
 سے فضا کے بیٹھ میں پھراتی ہے لیکن اس نظام کا دورا تنا وسیع
 ہے کہ ایک چکر پورا کرنے میں آفتاب کو دو ارب پچاس کروڑ سال
 لگ جاتے ہیں۔

اتنی طویل مدت میں ایک چکر پورا کرنے کی رفتار بہت ہی سست
 ہے اس سست رفتاری کا اندازہ کرنے کے لئے فرض کر لو کہ یہ نظام
 کو کبھی ایک گھڑی کی سوئی کی طرح حرکت کرتا ہے۔ گھڑی کی سوئی تو
 مارہ گھٹنے میں ایک چکر پورا کرتی ہے اگر سوئی کی رفتار کو نظام کو کبھی
 کی رفتار پر لانا ہے تو اس کو اتنا سست کرنا پڑے گا کہ اب جتنا
 فاصلہ وہ ایک سکند میں طے کرتی ہے پانچ ہزار سال میں طے کرنے
 لگے اس سب رفتاری کے باوجود ستاروں کی عمر کے مطالعہ
 سے معلوم ہوتا ہے کہ نظام کو کسی نے اب تک ہزاروں بلکہ لاکھوں
 چکر پورے لئے ہوں گے۔

ستاروں کی کشتی نقل اگر اس کو مفید رکھتی تو ہا آفتاب فضا

میں اسی طرح اڑ جاتا جس طرح سائیکل کے پہیوں سے کیڑا اڑ جاتا ہے۔ یہ کشش آفتاب کو ایک مدار میں مقید رکھتی ہے جس طرح آفتاب ہمارے زمین کو اور جس طرح زمین کے مدار سے ہم آفتاب کی کمیت معلوم کر سکے تھے اسی طرح آفتاب کے مدار سے ان ستاروں کی کمیت (Mass) معلوم ہو سکتی ہے۔ اس طرح پر ہم کو یہ بات معلوم ہوئی ہے کہ ستاروں کی مجموعی تعداد ایک لاکھ ملین بلکہ اس کی دگنی ہوگی۔ (ایک ملین دس لاکھ کے برابر ہے)۔

ان کروڑوں ستاروں میں سے ہر منہ آنکھ صرف پانچ ہزار تارے دیکھ سکتی ہے گویا حار کروڑ ستاروں میں سے صرف ایک ہم کو نظر آ سکتا ہے اس کے یہ معنی ہیں کہ ہر ایک ستارہ جو ہم کو نظر آتا ہے اس کے مقابل تین کروڑ ننانوے لاکھ ننانوے ہزار نو سو نیاوہو (۳۹۹۹۹۹۹۹) اور ستارے آسمان میں ہیں جو یا تو ہم کو نظر نہیں آنے یا کمکشان میں چھپے ہوئے ہیں۔ دنیا کی مجموعی آبادی دسویں ملین ہے پس اگر ہم ہر آدمی کو برابر ستارے تقسیم کریں تو ہر شخص کے حصہ میں سو ستارے آئیں گے۔

باب ہشتم

(سدیم (نیبولا) Nebulae)

آسمان میں چاند اور سیارے بہت نمایاں نظر آتے ہیں اس وجہ سے کہ وہ ہم سے بہت قریب ہیں۔ کائنات کا بقیہ حصہ مجرتاروں کے برہنہ آنکھ سے نظر نہیں آ سکتا۔ ایک چھوٹی گھوڑ دوڑ دیکھنے والی دوربین بھی ہم ہاتھ میں لے لیں تو اس کی مدد سے بہت سارے ستارے دیکھ سکتے ہیں۔ ستاروں کے علاوہ ایک نئی شکل بھی ہم کو آسمان پر دکھائی دیتی ہے یہ شکل دھندلے نورانی بادلوں کی سی ہے۔ جسے "سدیم" Nebulae کہتے ہیں

انگریزی لفظ "نیبولا" (Nebulae) لاطینی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی سحاب یا کبر کے ہوتے ہیں علم ہیئت کے ابتدائی دور میں ہر شے کو جو دھندلی اور غیر واضح نظر آتی تھی اس لفظ سے تعبیر کرتے تھے، بعد میں اس لفظ کے معنی محدود کر دئے گئے اور اس کی تین قسمیں قرار دی گئیں۔

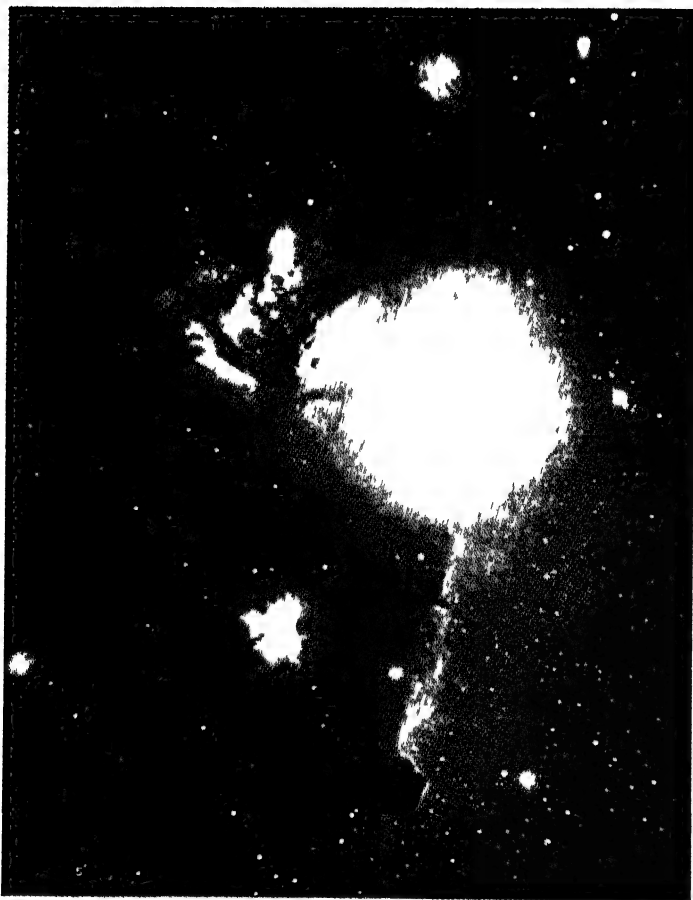
اول قسم ”سديم سیاروی“ (Planetary Nebulae) کی ہے جو ہمارے نظام کو کبھی میں واقع ہیں ان کے متعلق اب یہ باور کیا جاتا ہے کہ یہ دراصل ستارے ہی ہیں جن کے اطراف نامعلوم اسباب کی وجہ سے غیر معمولی وسیع فضا کا پردہ بن گیا ہے ستاروں میں ہم نے دیو قامت سرخ ستاروں کو بہت ہی بڑا بتلایا تھا لیکن ان سیاروی سدیموں (Planetary Nebulae) کی وسعت سے ان کو کوئی مناسبت نہیں۔ پانچ ہزار میل فی سیکنڈ رفتار والی ہوائی بڑے سے بڑے سرخ دیو قامت ستارہ کو نو سال میں طے کر سکتی ہے مگر ان سیاروی سدیموں میں سے گزرنے کے لئے اس کو نوے ہزار (۹۰۰۰۰) سال لگ جائیں گے، پس اگر ہم ان سدیموں کو ستارے قرار دیں تو وہ بڑے سے بڑے ستارہ سے دس ہزار گنا زیادہ طول و عرض رکھتے ہیں۔

صحیح معنوں میں یہ سديم ستارے نہیں ہوتے بلکہ ستاروں کی فضا ہونے ہیں۔ اس فضا کے اندر تک جھانک کر ہم دیکھ سکیں تو اصل ستارہ مرکز پر نظر آئے گا۔ یہ ستارے عفا بلہ ان کی محیط فضا کے بہت جھوٹے ہوتے ہیں۔ اوسطاً ان کا قطر آفتاب کے قطر سے $\frac{1}{10}$ حصہ ہوتا ہے۔ ان کا درجہ حرارت بہت زیادہ یعنی تقریباً سر پچتر ہزار درجہ سینٹی گریڈ ہوتا ہے۔ کائنات میں اس سے زیادہ حرارت اور کہیں اب تک معلوم نہیں ہوتی ہے البتہ

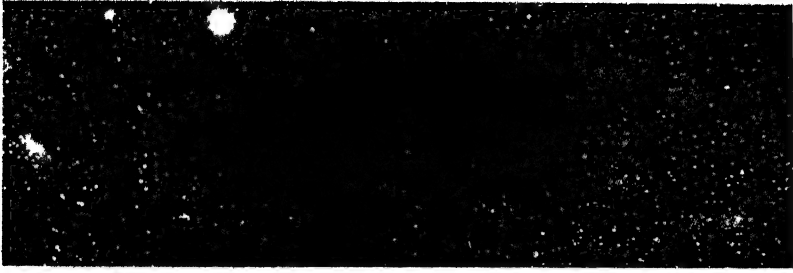
ستاروں کے اندرونی مرکز پر اس سے بڑھ کر حرارت ہوگی لیکن ہم اس کو معلوم نہیں کر سکتے یہ حرارت بھی جس کا ذکر ہم نے کیا ہے دراصل فضائی جو ان ستاروں کو گھیرے ہوئے ہے اندرونی درمیزی حرارت ہے یہ ستارے جو "جیاریوی سدیوں" (Planetary Nebulae) کے اندر ہیں حرارت و قدامت کے لحاظ سے ان سفید بنے ستاروں کی قسم کے ہیں جن کا ذکر گذشتہ باب میں آچکا ہے۔

سديم (Nebulae) کی دوسری قسم بھی اسی نظام کو کہی کے اندر ہے جو کہکشاں کے حلقہ میں ہے۔ پہلے قسم کے سديم ایک ایک ستارہ کے گرد کی فضا سے بنے ہیں۔ یہ دوسرے قسم کے سديم کئی ایک ستاروں کے اطراف کی فضا سے بنتے ہیں ثانی الذکر بہرہ آگھ یا دورین سے سديمی شکل میں نظر نہیں آتے لیکن اگر ان کے اندر کے ستاروں کی تصویر دیر تک کیمرا کا شیشہ کھلا رکھ کر لیں تو ان کی شکل نظر آتی ہے۔

مکس کشی کے آلہ کا شیشہ بہت دیر تک کھلا رکھا جائے تو بہت سے مختلف ستاروں کے اطراف کا سحابی نور ایک دوسرے سے منسلک اور ایک ہی سلسلہ معلوم ہوگا اور ہم کو یہ دیکھ کر حیرت ہوگی کہ کثیر التعداد ستاروں کا یہ سحابی نور ایک بحر سیکڑاں بھی پیدا کر دیتا ہے۔ اس کی ایک تصویر نمبر ۲۵ ہے اکثر ایسا



تصویر نمبر ۲۵ مجموعہ نجوم حمار کا سیکائی نور۔ تصویر کے
 قریب قریب بیچ میں جو روشن چٹو ہے وہ ستارہ اور حمار ہے۔ یہ
 حمار کی بیٹی کے بیچ ستاروں میں سب سے زیادہ خوب میں ہے۔
 اس تصویر کے لئے اس کشی کے آلے کا شیشہ ۱۱ گھنٹے کھلا رکھا گیا۔
 یہ اس کے لئے کافی ہے کہ ان تمام ساوی نالوں کی تفصیل تصویر
 میں دکھائی دے جو کہ سیدی اے کو نظر سے چھنا دیتی ہے۔



تصویر نمبر ۲۶ - سلسلہ ایڈرومیڈرا (Andromeda) کا بہت بڑا مدیہ۔



تصویر نمبر ۲۷ - ایک مدیہ ستاروں کے مجموعے میں جو بڑے بڑے
(Berenice) کی رقبہ کہلاتا ہے۔

ہوتا ہے کہ بہ سیدھی صورت سماوی نور کی شکل میں نمایاں ہونے کے بجائے ... دھبوں کی شکل میں نظر آتی ہے۔ یہ تاریک دھبے کسی ایسے جاذب مادہ کے سبب سے پیدا ہوتے ہیں جو نور کی شعاعوں کو ہم تک پہنچنے سے روک دیتا ہے اسی طرح جس طرح کہ بالائی بنفشی شعاعوں کو کوئی پردہ ہمارے ذہن تک پہنچنے سے روک دیتا ہے یا جس طرح پرکہ ستاروں کے طیف میں خطوط بڑ جانے ہیں۔

یہ سدیم چاند اور سیاروں کی طرح حیرت انگیز معلوم ہونے ہیں کہ وہ ہم سے قریب ہیں لیکن نیسری قسم کے سدیم جن کا ذکر اب آئیگا بذات خود حیرت انگیز ہیں۔ سیاروی سدیم Planetary Nebulae کا نور آفتاب سے دس گنا یا زیادہ سے زیادہ سو گنا ہوتا ہے۔

Galactic Nebulae (کہکشانی سدیم) جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے آفتاب سے ہزار گنا زیادہ نور کا حامل ہو سکتا ہے لیکن اوپر کے کہکشانی سدیم Extra Galactic Nebulae تو کہ بڑا درجہ زیادہ منور ہوتا ہے کہ کہکشانی سدیموں سے وسعت میں وہ کسی گنا بڑے ہوتے ہیں لکس دیکھنے میں ان پر چھوٹے اور دھندلے نظر آتے ہیں۔ یہ اس وجہ سے کہ وہ ہم سے بے انتہا فاصلہ پر ہیں۔

یہ تینوں قسم کے سدیم ایک دوسرے سے شکل و صورت میں اس قدر مختلف ہیں کہ ان کے امتیاز کرنے میں کوئی دشواری نہیں ہوتی لیکن مزید فرق ان کے طیف (Spectra) کے مطالعہ سے بھی معلوم ہوتا ہے۔ چنانچہ سیاروی و کبکشان سیاروں کے طیف میں وہی رنگ نظر آتے ہیں جو ارضی عناصر کے طیف میں ہوتے ہیں۔ برخلاف اس کے ماورائے کبکشان سیاروں کے طیف ستاروں کے طیف کے مانند ہوتا ہے اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ سدیم ستاروں کے بادل ہیں نہ کہ عناصر ارضی کے۔ عرصہ تک تو یہ حقیقت مشتبہ رہی مگر اس کی صداقت میں شبہ کی گنجائش نہیں کیونکہ جس طرح گیلیلیو کی دوربین نے کبکشان کے اجزائے ترکیبی کو ستاروں کی شکل میں نمایاں کر دیا بعدہ حاضرہ کی قوی دوربینوں نے ان سیاروں کے بیرونی حصہ کا تجزیہ کر کے نور کے نقطوں کو جنہیں ہم بلازمال ستارے کہہ سکتے ہیں نمایاں کر دیا ہے۔

اس میں کوئی شبہ نہیں کہ حقیقت میں وہ ستارے ہی ہیں کیونکہ ان میں وہ تمام خصوصیات پائی جاتی ہیں جو ہمارے نظام کوکبی میں ہیں۔ مثلاً ان میں سے اکثر کی روشنی کیساں نہیں رہتی بلکہ اس طرح ٹھنڈی ٹھنڈی رہتی ہے جس طرح ہمارے نظام کے ”نجم متغیر“ (Cepheids) کی ”نجم متغیر“ کے علاوہ ایسے ”جدید“ (Novae) ستارے بھی ان سیاروں میں نظر آتے ہیں جو جانگ اپنی معمولی روشنی سے ہزاروں

گنا زیادہ یک دھلنے لگتے ہیں اور نوردو تاریکی کے مختلف دور طے کرنے کے بعد پھر دم بڑ جاتے ہیں۔ ہمارے نظام کہکشاں کی طرح گول جھکے (Globular Cluster) ان سدیموں میں بھی پائے جاتے ہیں اس لئے اب اس امر میں شبہ کرنے کی گنجائش نہیں ہے کہ مادائے کہکشاںی سدیم بھی کہکشاںی سدیموں کی طرح نظام کو کبی رکھتے ہیں۔

ہم بلا جھکے ہیں کہکشاںی نظام کو اکب کے ہر حصہ میں نجم متغیر اور گول جھکے ہر حصہ میں پائے جاتے ہیں جس سے اس نظام کے انتہائی سرحدوں تک کا فاصلہ معلوم کیا جاسکتا ہے قریبی سدیموں کا فاصلہ بھی اسی طرح معلوم کیا جاسکتا ہے۔ ان سدیموں میں نجم متغیر اپنی روشنی کی کمی بیشی سے آسانی پہچان لئے جاتے ہیں۔ ان کے نور میں کمی بیشی بالکل اسی طرح ہوتی ہے جس طرح کہکشاںی نظام کو اکب میں صرف اس فرق کے ساتھ کہ وہ نسبتاً دم نظر آتے ہیں اور اس کا سبب یہ ہے کہ بہت زیادہ دور ہیں۔

اس حساب سے قریب مریخ سدیم (۸۰۰۰۰۰) نوری سال کے فاصلہ پر ہیں یعنی جو نور ان کا اب ہماری آنکھوں تک پہنچتا ہے وہ انسان کی افریش کے وقت (۸۰۰۰۰۰) سال قبل ان سدیموں سے خارج ہوا تھا اور فضائے بسیط میں اسی طویل مدت کی مسافت طے کر کے ہمارے ہمارے تک پہنچتا ہے۔ (مضمون نمبر ۲۶-۱۵)

میں سے بڑے سدیم مرآۃ سلسلہ (Andromeda) کی تصویر ہے۔ باوجود فاصلہ کے آسمان کے بہت بڑے حصہ تک وہ پھیلا ہوا ہے۔ اگر ماہِ کامل اس تصویر میں بتلایا جائے تو وہ ایک چوٹی کے برابر نظر آئے گا، حالانکہ یہ تصویر بھی پورے کی نہیں ہے جتنا کہ اس کا مطالعہ کیا جائے اتنی ہی اس کی وسعت بڑھتی ہوئی نظر آتی ہے چنانچہ تصویر میں جو عکس اس کا ہے اس سے وہ کئی گنا زیادہ وسیع ہے۔

جو چیز کہ اتنے طویل فاصلہ کے باوجود آسمان میں اتنی وسیع جگہ لیتی ہو وہ بہت ہی غیر معمولی وسعت رکھتی ہوگی ہم جس ہوائی سے دونوں میں مابین اب کا سفر کر سکتے تھے، اس آفتاب کو ایک سہفتہ میں اور معمولی بڑے ستارہ کو نو سال میں اور سیاروی سدیم کو نوہ ہزار سال میں طے کر سکیں گے لیکن اس سدیم سے گزرنے میں کتنا عرصہ لگے گا اس کا اندازہ بنانا بھی محال ہے اس سدیم کا قطر ایک لاکھ نوری سال کا ہے اس لحاظ سے ایک کھرپ میں ارب (12000 million) سال اس کو طے کرنے میں لگیں گے۔ اس بڑے سدیم کی تصویر کو یورپ کے برابر بڑا کریں تو کہیں جا کر آفتاب اتنی بڑی چیر اس میں نظر آسکے گی۔

اس سدیم کی صورت گاڑی کے جاک کے مانند ہے جیسے کہ کہکشاں نظام کو اکب کی یہ اور اسی قسم کے دوسرے سدیم نہ صرف

یہ کہ صورت میں گاڑی کے چاک کے مانند ہیں بلکہ پہلے کی طرح ایک مرکزی نقطہ کے اطراف گردش بھی کرتے ہیں اور یہی حال ہمارے نظام کو کبھی کا ہے یہ چاک اپنے اجزائے ترکیبی کی کشش ثقل کی بدولت اپنی صورت برقرار رکھتے ہیں اور ان کا حجم ہم اس طرح معلوم کر سکتے ہیں جس طرح کہ آفتاب اور کہکشان نظام (Galactio System) کا معلوم کر چکے ہیں۔ سدیم اندرومید (Andromeda) (مراۃ سلسلہ) دو کروڑ سال میں ایک پھیر اپنے مرکز کے اطراف پورا کرتا ہے اس سے اندازہ ہوا ہے کہ اس کا حجم کروڑوں آفتاب کے مساوی ہو گا۔ احتیاط کا تقاضا ہے کہ ہم یقین نہ کریں کہ کتنے کروڑ آفتابوں کے برابر۔

ہمارے کہکشان سدیم سب کے سب چاک کی صورت کے ہیں بلکہ ان کی شکلیں مختلف ہیں البتہ وہ ایک سلسلہ ضرور رکھتے ہیں چنانچہ ابتدائی سلسلہ میں دھندلے کروی یا بیضوی شکل کے سدیم ہیں جن کے ستارے ممیز ہیں اور آخر میں وہ سدیم میں جوتا رول کے بادل کی صورت میں دکھائی دیتے ہیں نصف سلسلہ طے کرنے کے بعد ایسے سدیم ملتے ہیں جو چاک سے مناسب تر رکھتے ہیں۔ اور یہ مشابہت زیادہ مکمل ہے کہ ان کا مرکزی حصہ گاڑی کے چاک کی طرح ابھرا ہوا ہے اس کی یہ صورت سایاں نہ معلوم ہوگی اگر ناموروں نزدیکی سے ان کو دکھا جائے لیکن اگر اس کے کناروں کی سمت

سے دیکھیں تو ان کی یہ صورت صاف دکھائی دیتی ہے۔ تصویر نمبر ۲ مختلف زاویوں سے مطالعہ کرنے پر یہ سدیدم کہہ سکتے ہیں۔

جاگ کی شکل میں تبدیل ہونے ہوئے نظر آتے ہیں۔ جب ہم کسی جنگل سے گزرتے ہیں تو ہمیں مختلف قد و قامت کے درخت نظر آتے ہیں کہیں تو پرانے تناور درخت نظر آتے ہیں کہیں ان کے چھوٹے بچے اور کہیں بیچ سے انکھولے نکلتے ہوئے نظر آتے ہیں اس طرح بیچ سے لیکر تناور درخت تک ان کی ارتقائی صورت کا سلسلہ معلوم ہو جاتا ہے۔ ورنہ ایک ہی درخت کو لے کر اس کی پیدائش سے بڑے ہونے تک اس کا مطالعہ کرنا محال ہو گا۔

یہی کیفیت سدیدم کی ہے اور ان کی صورتوں میں تغیر لاکھوں برس میں ہوتا ہو گا۔ اور ہم اس کے اس تغیر کا مطالعہ نہیں کر سکتے۔ لیکن ہم یہ اندازہ کر سکتے ہیں کہ تبدیل ہونے والے کسی سلسلہ سے کتنے ہوں گے اور یہ سلسلہ ان کی ارتقائی منازل کی تصویر ہو گا سلسلہ میں جو مقدم میں وہ مؤخر کی صورت ماضی بتلاتے ہیں اور جو مؤخر میں مقدم کی صورت مستقبل پیش کرتے ہیں۔

سدیموں کی ارتقائی شکلیں بالکل ایسی ہیں جیسے کہ کسی گرم گیس کے گولے کی جو ہوا میں پھرتا ہو، ہونی چاہئے۔ گیس کا گولہ جتنا تیر و تار سے پھرے گا اتنی ہی اس کی صورت میں چٹاپن پیدا ہو جائے گا

چنانچہ اس کی مثالیں نظام شمسی کے ستاروں میں پائی جاتی ہیں۔ رفتہ رفتہ
 یہ شکل اتنی چپٹی ہو جائے گی کہ اس سے زیادہ چپٹا ہونا محال ہو گا۔
 اس نوہت پر اگر رفتار اور تیز ہو جائے تو اس گولے کے خط استوا
 کے اجزاء ادھر ادھر پر واز کرنے لگیں گے نہ وہ باب بھول میں
 زمین کے متعلق ایسے امکان کا اظہار کیا جا چکا ہے۔ چرخ نما
 سدیم کا حاشیہ اسی طرح تیز رفتاری کے باعث وجود میں آیا
 ہو گا اور مرکزی ابھرا ہوا حصہ گیس کے گولے کا اصلی جزو ہے جو
 ابھی تک قائم ہے۔ آخری منزل ارتقائی کو پہنچنے تک مقام گیس
 تکثیف پذیر ہو کر قطرات کی شکل اختیار کر لے گی اور حساب کرنے
 پر معلوم ہوتا ہے کہ ان قطرات کا حجم یا کمیت ستاروں کے برابر
 ہوگی اس لئے یہ بات قرین قیاس معلوم ہوتی ہے کہ یہ سدیم ابتدا گیس
 کے تودے کی شکل میں ہوں گے جو تیز رفتاری سے پھرتا رہا ہو گا
 مختلف منازل طے کرنے کے بعد وہ ستاروں کے بادل کی شکل
 میں آگئے ہیں اس طرح گویا یہ سدیم بھٹی ہیں جہاں سے ستارے بن کر
 نکلتے ہیں۔

اگر یہ قیاس صحیح ہے تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ زمین آفتاب سے
 نئی اور آفتاب سدیم سے نیا لکس سوال یہ ہے کہ یہ سدیم کہاں
 سے وجود میں آئے۔

ہریت سے ماہرین مسئلہ آفرینش (Cosmogonies)

نے یہ قرار دے لیا ہے کہ تمام کائنات کی ابتدا رگیس سے ہوئی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ ایسا ہیولی گیس کا فضا کے سیٹھ میں یکساں طور پر بھلا ہوا قائم نہیں رہ سکتا اس لئے کہ آپ روزمرہ مشاہدہ کرتے ہیں کہ گینے سے جو گیس ابجرات کی شکل میں نکلتی ہے تو ہوا میں آگے تے ہی قطرات آب کی شکل اختیار کرنے لگتی ہے اور یہی کیفیت ہریس کی ہوتی ہے نتیجہ یہ ہوگا کہ یا تو گیس تکثیف پذیر ہو جائے گی یا نہیں تو کسی معمولی سے معمولی غلغلے سے وہ ٹکڑے ہو کر بھاری گیس کے ٹودوں کی شکل میں آجائے گی اندازہ سے پتہ چلتا ہے کہ ابتدائی ہیولی گیس کا اگر شکست ہو تو وہ سدیموں کی صورت اختیار کرے گا اور ان سدیموں کا فاصلہ بھی ایک دوسرے سے وہی ہوگا جو اب ہے۔ اس طرح ہم انہی تحقیق میں ایک قدم اور آگے بڑھ سکتے ہیں کہ سدیم نے ابتدائی گیس کے سیوٹے سے یہ شکل اختیار کی ہے گو یا زمین آفتاب سے اور آفتاب سدیم سے اور سدیم ابتدائی ہیولی سے وجود میں آئے

اگر سدیم اسی طرح وجود میں آئے جس طرح کہ اوپر بیان کیا گیا ہے تو وہ طول و عرض اور وزن و تاباکی میں ایک دوسرے کے برابر ہونے چاہئیں۔ واقعتاً بھی یہی کیفیت ہے۔ ایک ہی قسم کے سدیم یوں دیکھنے میں جسامت و تاباکی میں ایک دوسرے سے مختلف معلوم ہوتے ہیں لیکن یہ فرق محض ان کے اختلاف فصل کی وجہ سے

نظر آتا ہے وہ نہ حقیقت میں وہ کیساں ہوتے ہیں۔
 اگر یہ اصول صحیح ہے جیسا کہ اس وقت تک کی تحقیقی پتہ دیتی ہو
 تو پھر کسی خاص نوع کے سدیم کو نمونہ قرار دیا جاسکتا ہے اور اس کی
 روشنی کی مناسبت سے سدیموں کا فصل معلوم کیا جاسکتا ہے جیسے
 کہ نجمیوں (Cepheids) کا فصل معلوم کیا جاتا ہے ماونٹ
 ولسن (Mount Wilson) کی سوانچ والی دوربین کے
 ذریعہ سب سے دھندلا سدیم جس کا عکس لیا جاسکتا ہے۔ ایک سو
 چالیس ملین نوری سال کے فصل پر معلوم ہوتا ہے یعنی کہکشاؤں کے بعید
 ترین ستارہ سے یہ سدیم ہزار گنا دوری پر ہے۔

دوربین سے یہ سدیم بہت ہی خوبصورت و دلکش نظر آنے ہیں
 اور مسئلہ افینش کے نقطہ نظر سے وہ اس لئے بھی دلچسپ ہیں کہ آفتاب
 اور ستاروں کی نگہوں کا پتہ دیتے ہیں۔ اب جب سے یہ معلوم ہوا ہے
 کہ وہ ہم سے اور بہتے جاتے ہیں اور بہت تیز رفتاری سے بھاگے
 جا رہے ہیں تو ان کے مطالعہ میں مزید دلچسپی پیدا ہو گئی ہے۔

یہ ہم تھلا چکے ہیں کہ جب کوئی ستارہ ہم سے دور ہٹتا جاتا ہے
 تو اس کا طیف سرخ حصہ کی طرف مائل ہوتا جاتا ہے اور جب وہ ہم سے
 نزدیک آتا ہے تو بنفشی رنگ طیف میں نظر آتا ہے اسی طرح سدیموں
 کے طیف میں تبدیلی نظر آتی ہے۔

کچھ عرصہ قبل صرف چند قریبی سدیموں کا طیف مطالعہ ہو سکتا تھا

اور یہ معلوم ہوتا تھا کہ وہ من مانے کسی تو ہماری طرف اور کسی ہم سے دور ہوتے جاتے ہیں لیکن رفتہ رفتہ یہ حقیقت بے نقاب ہوئی کہ ان کی رفتار بے ترتیب نہیں ہے بلکہ جو سدیم ہماری طرف ٹھٹھٹے ہوئے نظر آتے ہیں وہ آسمان کے ایک نصف میں ہیں اور جو ہم سے دور ہٹتے ہوئے نظر آتے ہیں وہ آسمان کے دوسرے نصف میں واقع ہیں اس کے معنی یہ ہوں گے کہ ہمارا آفتاب سیکڑوں میل فی سکنڈ کی رفتار سے اول الذکر سدیموں کی طرف بھاگ رہا ہے اور آخر الذکر سے دور ہٹتا جا رہا ہے۔

چرخ الکبکثانی کی گردش اسی مفروضہ کی تاویل و تصدیق کرتی ہے لیکن سدیموں کی حرکت آفتاب کی رفتار سے بھی کچھ زیادہ ہی معلوم ہوتی ہے۔

یعنی آفتاب کی رفتار کو ان سدیموں کی رفتار سے منہا کرنے پر بھی یہ سدیم ساکن نہیں معلوم ہوتے اور نہ ان کی رفتار بے تکی ہوتی ہے جیسے کہ گیس کے سالمات کی بلکہ ہر سدیم اپنے فاصلہ کی مناسبت سے ہم سے دور بھاگتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔

موسے الفاظ میں ہر دس لاکھ نواری سال کے فاصلہ پر ان کی سو میل فی سکنڈ کی معلوم ہوتی ہے یعنی جو ندیم ہم سے سو لاکھ پچاسی نواری سال کے فاصلہ پر ہیں وہ سو میل فی سکنڈ کی رفتار سے دور ہٹتے جاتے ہیں اور جو بیس لاکھ نواری سال کے فاصلہ پر ہیں وہ اس سے دو گنی رفتار سے بھاگتے جا رہے ہیں۔ جو سدیم سب سے زیادہ تیز رفتاری سے دور ہٹتے نظر آسکتے ہیں ان کی رفتار (۱۵)

میل فی سیکڑ کی ہے یعنی ٹاک گاڑی سے دیں لاکھ گنا زیادہ رفتار ہوتی ہے جب کسی میدان جنگ میں گولہ بھینتا ہے تو اس کے ٹکڑے مختلف رفتار سے مختلف سمت میں اڑتے ہیں جو زیادہ تیز رفتار ہوتے ہیں وہ زیادہ دور تک پہنچتے ہیں۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ جہاں گولہ بھینتا ہے وہاں سے ان ٹکڑوں کا فاصلہ ان کی تیز رفتاری کی مابست سے ہوگا۔ یہی حال سدیوں کا ہے اور اس معلوم ہوتا ہے کہ کسی زمانہ میں کائنات کے پرہیزگاروں نے اڑے ہیں اور اس کے ریزوں میں سے ایک لکھشانی نظام ہے جس سے ہم لوگ وابستہ ہیں۔

ایک اور طریقہ بھی سدیوں کی حرکت کی تاویل کا ہے فرض کرو کہ ایک بہتے ہوئے دریا میں کئی ایک تنکے بہ رہے ہیں اگر دریا کسی مقام پر تنگ ہو جائے تو سب تنکے اس مقام پر اکٹھا ہو جائیں گے اور جہاں دریا کساد ہو گا سب ایک دوسرے سے الگ ہو جائیں گے ایسے موقع پر اگر کوئی کثیر کسی تنکے پر بیٹھا ہو تو وہ دوسرے تنکوں کو اپنے سے دور بھاگتا ہوا دیکھے گا اور اگر دریا کسی بہت ہی تنگ راہ سے گزرا ہو تو ان تنکوں کی رفتار ان کے فاصلہ کی مابست سے اس کیڑے کو تیز یا سست معلوم ہوگی اور یہی کیفیت سدیوں کی ہم کو نظر آتی ہے۔

اس طرح سدیوں کی حرکت دو طریقہ پر مبنی کی جاسکتی ہے اور گونیاں دو نواں مثالیں یکساں معلوم ہوتی ہیں لیکن ان میں تھوڑا سا فرق ہے

جب ہم سدیم کو توپ کے پٹے ہوئے گولے سے مماثلت دیتے ہیں تو ہم گویا فرض کرتے ہیں کہ سدیم فضا میں حرکت کرتے ہیں۔ لیکن جب ہم اس کو دریا میں تنکے کی طرح بہتا ہوا بتلاتے ہیں تو گویا دریا فضائے بسیط اور تنکے سدیم ہیں اس مثال میں سدیم فضا کے اندر متحرک نہیں ہیں بلکہ فضا کے ساتھ ساتھ متحرک ہیں وہ ہم کو فضا کے بہاؤ کا رخ بتلاتے ہیں اور چونکہ فصل کی مناسبت سے رفتار میں فرق پڑتا ہے اس لئے فضا ہر طرف پھیل رہی ہے اور یکسانیت کے ساتھ پھیل رہی ہے۔

غالباً آخری مثال زیادہ موزوں ہے کیونکہ ہم فضائے بسیط کو محدود اور گول و خمیدہ تصور کرتے ہیں فضا غبارہ کے اندر کی ہوا کے مانند نہیں بلکہ اس کے بیرونی بہر کی طرح ہے پس ہم فضا میں گردش کر سکتے ہیں جیسے کھلی غبارہ کے اوپر۔ یہ کھلی بھی اپنے مقام روانگی پر آسکتی ہے مگر کوئی چیز اس کی مزاحم نہ ہوگی اور وہ دائماً غبارہ کی سطح پر ردال رہ سکتی ہے۔

اسی طرح ہم بھی اگر فضا کا سفر کرتے ہیں تو کوئی شوشہ راہ نہ ہوگی البتہ یہ ہوگا کہ روانگی کے مقام پر ہم بار بار دہاں آئیں گے، جس طرح کہ کپتان ڈریک *Drake* نے کرۂ ارض کا سفر کیا تھلیہ کہنے کی ضرورت نہیں کہ فضا کی پوائنٹ کرنا عجب شے ہے اس لئے کہ ہماری زندگی کی بساط یہی کیا ہے۔ لہٰذا کی ایک شعاع

کے لئے تو یہ کام شاید آسان بھی ہو کہ وہ ایک منٹ میں کروٹیں
 ملے کر کھینچے۔ اور پھر اس کی زندگی ساٹھ ستر سال تک محدود بھی
 نہیں ہے۔ ایک زمانہ میں خیال تھا کہ کافی قوت کی دوربین بنائی
 جائے تو شاید ہم فضا کے بیٹے کے آس پار تک دیکھ سکیں، اسی
 روشنی کی مدد سے جو لاکھوں سال قبل روانہ ہوئی تھی، اور پوری فضا،
 کا جکر لگا کر پھر ہم تک درپہن آئی۔ ایسا شاید ہم کو فضا کے خم و
 گولائی کا ثبوت دیا کرنا لیکن یہ ممکن اہل نہیں ہے خواہ ہم نور کے
 پر لگا کر بھی سفر کیوں نہ کریں کیونکہ نجومیوں نے دوسرے طریقوں
 سے فضا کی وسعت کی پیمائش کی ہے اور باہمی اختلافات کے
 باوجود وہ اس امر پر متفق ہیں کہ فضا اتنی وسیع ہے کہ اس کا احاطہ
 ہمارے امکان کے باہر ہے۔ مائونٹ ولسن (Mount Wilson)
 کی بڑی دوربین فضا میں اتنی دور تک دیکھ سکتی ہے
 کہ اس میں ایلے سلیم نظر آتے ہیں جن کی روشنی ۱۲۰ ملین سال قبل
 جبکہ زمین پر انسان کا وجود بھی نہ تھا اٹھلی تھی اور جس کو آج ہم دیکھتے ہیں
 یہ بھی اتنا ٹرامیڈال فضا کا بہت ہی حقیقت جزو ہے کل فضا کا
 کل فضا کے معاملہ میں اس جزو کی وہی حیثیت ہے جو جزیرہ وائٹ
 (Isle of Wight) کی کرۂ ارض کے مقابل میں۔

اسی طرح ہم کو یہ علم ہو گیا ہے کہ فضا کے بیٹے ہمارے خواب
 و خیال میں بھی نہیں سما سکتی خصوصاً جبکہ وہ ہر اک بڑھتی جاتی ہے۔

ہر تیرہ سو پچیس سال میں دو گنا ہو جاتی ہے اور شعاع زل (Radio Active) الہ چٹانیں جس وقت منجمد ہوئی تھیں اس وقت فضا کی قسمی وسعت تھی اب اس کی آٹھ گنا ہو گئی ہے۔ اور زمین کی تکوین کے وقت سے تو اب تک اس میں سو گنا وسعت بڑھ گئی ہے ہر سکھ میں اس کی وسعت سیکڑوں بل بڑھتی جاتی ہے۔

خلا سے زیادہ ”مادہ“ ہمارے لئے زیادہ دلچسپی کا باعث ہے مضار کا جھوٹا سا ٹکڑا ہم دیکھ سکتے ہیں اس میں بھی لاکھوں سدیم ہیں اور حوصہ کہ ہم کو نظر نہیں آتا اس میں تو کروڑوں سدیم اودان گنت ستارے ہوں گے ہر سدیم میں اتنے ستارے ہوتے ہیں جتنے ذرات ریگ ایک مٹھی مالو میں ہوتے ہیں اس لئے تمام سدیموں میں اتنے ستارے ہوں گے جتنے کہ درات ریگ تمام دنیا کے ساحلوں پر ہیں اس طرح جب کائنات پر آپ نظر ڈالیں گے تو آپ کے آفتاب کی حقیقت ایک ذرہ جو یک سے زیادہ نہ معلوم ہوگی اور زمین تو ذرہ ریگ کے بیلب کے برابر ہوگی پس یہ سمجھئے کہ زمین ایک ذرہ خاک ہے جو ایک ریتی کے دانہ کے اطراف جو اس سے لاکھوں گنا بڑا ہے گردش کر رہا ہے۔ اور کائنات کے مقابلہ میں تو اس ذرہ کی کیا حقیقت ہو سکتی ہے۔ کائنات کی وسعت پر ہم حوش ہو سکتے ہیں لیکن اس وسعت میں دیو سی معاملات بالکل بے حقیقت ہیں۔

جس کائنات کا آپ نے سفر کیا اس کا یہ حال ہے گو ہم اسکی

پوری تصویر پیش نہیں کر سکتے۔ لیکن ایک خاکہ آپ کے سامنے ہے جس سے آپ اس کی تاریخ ماضی کا اندازہ کر سکتے ہیں ہم نے کائنات کی وہ ابتدائی حالت بتلائی ہے جسکے وہ گیس کے ایک ہیوٹے کی شکل میں تھی۔ پھر اس میوٹی کو مدیوں کی صورت اختیار کرتا ہوا ہم نے بتلایا ہے تیس غالب ہے گدہ قطعی ثبوت اس کا نہیں ہے کہ مدیوں کی کمون کے ساتھ ہی فضا بے بیٹ میں پھیلاؤ شروع ہوا۔ بہر حال کوئی سبب مفصلاً پھیلنا شروع کیا اور پھیلنا رہے گی اور سدیم ایک دوسرے سے دور ہوتے جائیں گے۔

اس اثنا میں سدیم مختلف صورتیں اختیار کرتے رہے حتیٰ کہ ان کے شکست و ریخت کی ذہن آئی اور ان میں سے ستاروں کا ظہور ہوا (ایک خاص سدیم سے شعریٰ) (Sirius) ستارہ راج (Arc tarus) اور (Aldebaran) وغیرہ وجود میں آئے۔ لاکھوں سال تک یہ ستارے ایک دوسرے کے قریب سے اندھا دھند بھاگتے رہے حتیٰ کہ ہمارے آفتاب صاحب اپنے سے بڑے کسی ستارہ کے اتنے قریب پہنچ گئے کہ اس کی کشش سے ان کے براہیچے اڑنے لگے، اور میں و سیارے وجود میں آئے۔ اندامیں تو زمین بھی ایک گیس کے گولے کے مانند تھیں جیسا کہ آفتاب اب بھی ہے لیکن آہستہ آہستہ وہ سرد ہونے لگی اور آخر میں ٹھوس بن گئی۔ اس وقت اس کی خارج کردہ بھاپ یا پانی نہ کہ گری اور سمندر دریا بن گئے۔

اس کے بعد حیات کے آئندہ نمودار ہوئے کچھ عرصہ بعد حضرت انسان کا ظہور ہوا اور انھوں نے تمدن کے زینہ پر چڑھنا شروع کیا۔ زمانہ کی گمراہی کے آخری چند سکندروں میں انسان نے اس شبانہ جلوس کا مطالعہ شروع کیا ہے جو ہر شب نکلتا اور صبح تک غائب ہو جاتا ہے۔ مصری - چینی - بالی اور یونانی کے بعد دیگرے اس مطالعہ میں مصروف رہے ایک سکند قبل دو دین کی ایجاد ہوئی اور اس معنی کے حل کا ذریعہ ملے آ یا اسی ایک سکند میں وہ تمام معلومات فراہم ہوئے جو آپ کے سامنے ابھی میں نے پیش کئے ہیں اور جس رفتار سے ہم قدم بڑھا رہے ہیں اس کے اعتبار سے نہیں معلوم کہ آئندہ ایک سکند میں کیا کیا عجیب معلومات ہم کو حاصل ہو جائیں گے۔